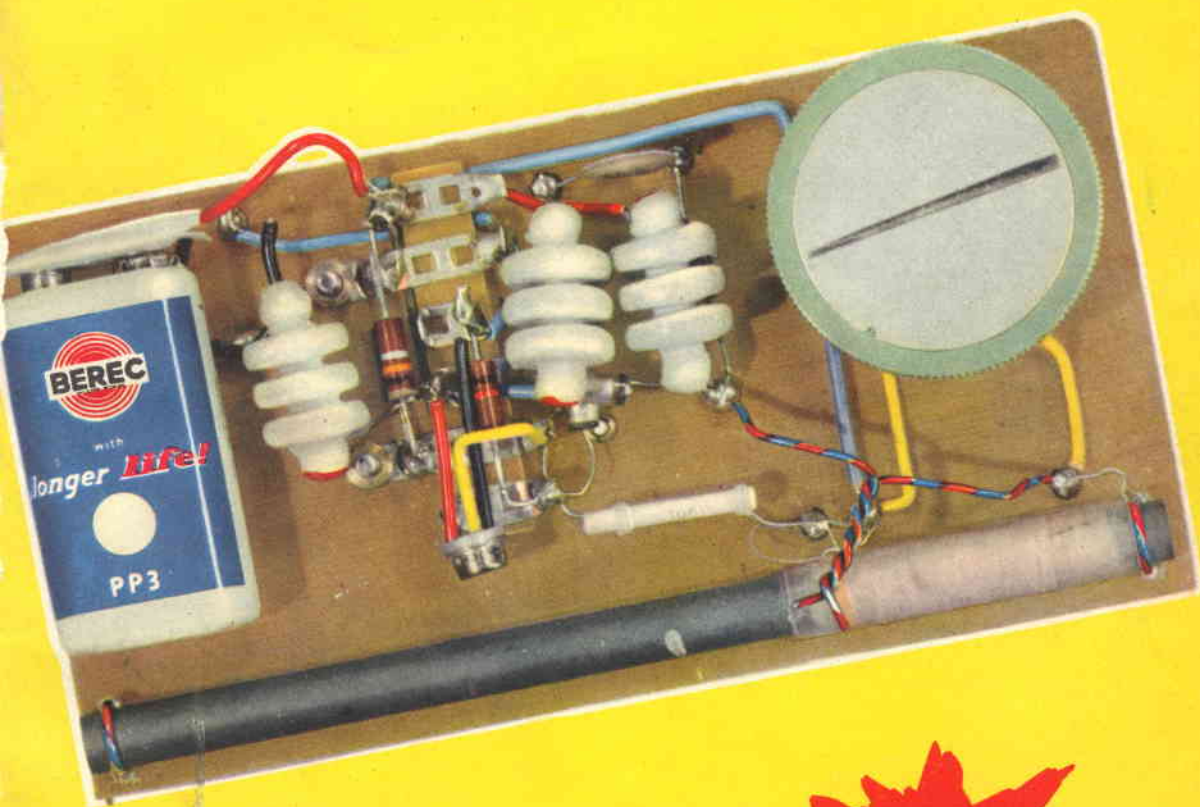
Costruire diverte

Rivista di tecnica applicata

ANNO 2 - N. 6
GIUGNO 1960

MENSILE
LIRE 150

ricetrasmettitore a due transistors

Offerta speciale del

Surplus Market

Via Mascarella, 26 - Bologna

Mettiamo in condizione chiunque di possedere con poca spesa una stazione trasmittente per radio amatore, che, se acquistata nuova, sarebbe costata 140 dollari, prezzo pagato dall'esercito americano.

Completo servizio! Per questo apparecchio possiamo fornire a chi lo acquista: valvole, parti di ricambio, schemi, istruzioni, e qualsiasi dato tecnico.

Offerta speciale del Surplus Market, via Mascarella, 26 - Bologna.

Vendiamo: Stazioni trasmittenti da 50W RF tipo BC459, Q5ER, CBY-52232.
Dati Tecnici. Frequenza: da 3 a 6 MHz (con la gamma radio amatori 3,5 MHz), **oppure** da 6 a 9 MHz (con la gamma radio amatori dei 7MHz).

Valvole impiegate:

1) tipo 1626 oscillatore VFO;
2) tipo 1629 oscillatore di paragone;
3) tipo 1625 finali RF più quarzo (facoltativo).

Funziona con o senza quarzo.

Schema elettrico pubblicato nell'altra pagina interna di copertina.

Possibilità di collegamenti in campo nazionale e con l'estero **IDEALE PER RADIOAMATORI**.

Costruire diverte

RIVISTA DI TECNICA APPLICATA

Dirett. responsabile: GIANNI BRAZIOLI

Direzione - Redazione - Amministrazione
VIA BELLE ARTI, 40 - BOLOGNA

Progettazione ed esecuzione grafica:
SCUOLA GRAFICA SALESIANA di Bologna

Distribuzione: S.A.I.S.E. - via Viotti, 8a - Torino

Abbonamenti fino al 31 dicembre 1960:

per tre anni . . . . L. 3500
per due anni . . . . L. 2600
per un anno . . . . L. 1500

Numeri arretrati L. 150

Autorizzazione del Tribunale di Bologna in data 29 agosto 1959 - n. 2858

n. 6 GIUGNO 1960 ANNO II

SOMMARIO

Per gli Abbonati: In caso di cambio d'indirizzo inviare L. 50 in francobolli.

È gradita la collaborazione dei lettori.

Tutta la corrispondenza deve essere indirizzata a:

"COSTRUIRE DIVERTE" - via Belle Arti, 40 - Bologna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

mega elettronica milano

via degli orombelli, 4 - tel 296.103

strumenti elettronici di misura e controllo

Oscillatore modulato CB. 10

Radio frequenza: Generata da 1 triodo è divisa in 6 gamme:

1 - da 140 a 300 Khz	2 - da 400 a 500 Khz
3 - da 550 a 1.600 Khz	4 - da 3,75 a 11 Mhz
5 - da 11 a 25 Mhz	6 - da 22 a 52 Mhz

Modulazione: 200 - 400 - 600 - 800 periodi
Profondità di modulazione: 30% circa.

Alimentazione: a corrente alternata: 110 - 125 - 140 - 160 - 220 V. - Valvole: 12 AT 7 - 6 X 4

PARTICOLARI SCONTI

interpellateci o rivolgetevi a:

milano - via degli orombelli, 4 - tel 296 103
bologna - a. zaniboni - v. azzo gardino, 2 - tel. 263.359
firenze - s.t.a.r.t - v. targioni tozzetti, 33
roma - filc radio - v. e. filiberto, 1/5 - tel. 732.281
e presso i principali rivenditori di componenti.

Analizzatori portatili

Pratical 10

Sensibilità cc.: 10.000 ohm/V.
Sensibilità ca.: 2.000 ohm/V.
Portate ohmetriche: da 1 ohm a 3 Mohm.

Pratical 20

Sensibilità cc.: 20.000 ohm/V.
Sensibilità ca.: 5.000 ohm/V (diodo al germanio).
Portate ohmetriche: da 0,5 ohm a 5 Mohm.
Assenza di commutatori sia rotanti che a leva. Batterie incorporate
indipendenza di ogni circuito.
A richiesta elegante custodia in vinilpelle.

Pratical 206
versione con capacimetro

Altra Produzione:

Analizzatore TC.18.E
Voltmetro elettronico 110
Oscilloscopi

Lettere al Direttore

Cari lettori, questa volta sono io che scrivo a Voi « senza pregiata vostra a riportare ». (A forza di trattare questi materiali, sto diventando una specie di ragioniere!).

Dunque: il grande momento è giunto.

Abbiamo i regali per Voi tutti.

Ve li presento nelle due pagine seguenti.

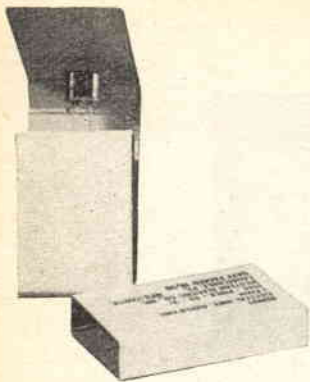
Che ne dite? Materiali meravigliosi, no?

E allora, vediamo come ne potete entrare in possesso gratis*: è semplice; basta che vi abboniate a « Costruire Diverte ».*

Abbonandovi avrete a casa ogni mese la Rivista, sicché non correte il rischio di non trovarla all'edicola perché esaurita, inoltre avrete diritto a sconti su qualsiasi attività della Rivista e delle varie ditte che noi consigliamo direttamente ai lettori. Oltre tutto questo potrete scegliere bellissimi omaggi.

Abbonandovi per un anno (solamente 1500 lire) avrete diritto *a scegliere uno degli omaggi offerti, dal* N. 1 *al* N. 6.

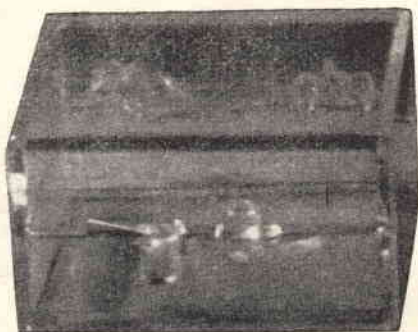
Cioè con 1500 *lirette, avrete: ogni mese « Costruire Diverte » spedita a casa vostra, diritto agli sconti e la possibilità di scelta fra: un transistore, diodi, una pila solare, due bobine « Loopstick ».*

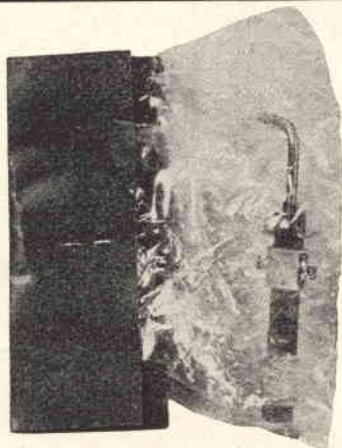
Abbonandovi per due anni — solamente 2600 lire — vi sarete *tolti il pensiero di acquistare « Costruire Diverte » per ben* due *anni, e oltre ai detti vantaggi, potrete scegliere due regali: per*

1

OMAGGIO NUMERO 1: Transistore PNP tipo 2J2-N21. Marca: Western Electric; usi: commutatore, rivelatore a reazione, amplificatore.

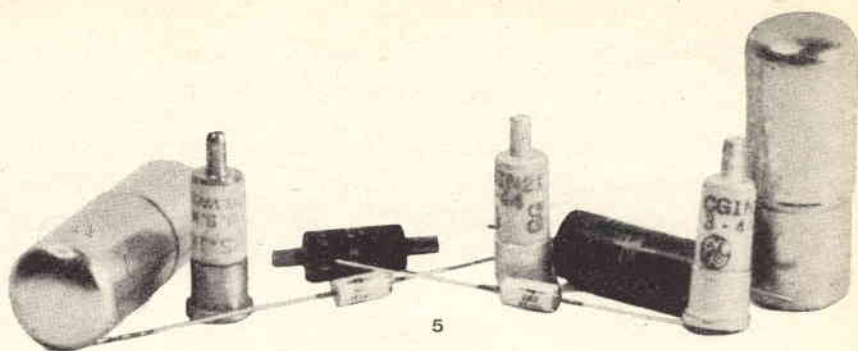
2

OMAGGIO NUMERO 2: Transistore LN 1002. Marca: Standard brand semiconductors co.; usi: amplificatore bf ad alto guadagno e media potenza: corrispondente del 2N109, OC72 ecc. ecc.

OMAGGIO NUMERO 3: Batteria solare. Marca: General Electric; usi: alimentatore per piccoli apparati a transistori, fotocellula ad alta emissione per tutti gli usi di controllo.

OMAGGIO NUMERO 4: Bobine « Loopsticks ». Marca: Lektron inc; usi: bobina di sintonia a permeabilità variabile per ricevitori tascabili. Esclude l'uso del variabile che viene sostituito da un condensatore fisso da 300pF.

4

importati per voi

OMAGGIO NUMERO 6: Sei diodi micro-miniatura al Germanio, rivelatori radio o video. Dimensioni: millimetri 3 per 1! Marca Lektron inc.

5

OMAGGIO NUMERO 5: Assortimento speciale di diodi per tutti gli usi. Marche: Sylvania, General Electric, Westinghouse, RCA CBS, Transitron. Modelli: 1N21 (al silicio), 1N21B, 1N34A, 1N128, SV3141A (al silicio), H2C15 ecc. ecc. Usi: rivelatori per altissime frequenze (secondo canale TV, UHF radioamatori, satelliti artificiali ecc.), rivelatori radio, video, FM. Raddrizzatori per alimentazione a bassa ed alta tensione. Ogni assortimento comprende 6 diodi, dei quali almeno due al silicio e due sub-miniatura.

7

OMAGGIO NUMERO 7: Due transistori di potenza. Marche CBS, oppure Radio Receptor co. Modelli: LT-5004, oppure DT41: corrispondenti ai modelli 2N301, 2N307, OC30 ed affini. Usi: ricevitori con forte **potenza d'uscita**, amplificatori audio, convertitori-elevatori, HI-FI, ecc. ecc.

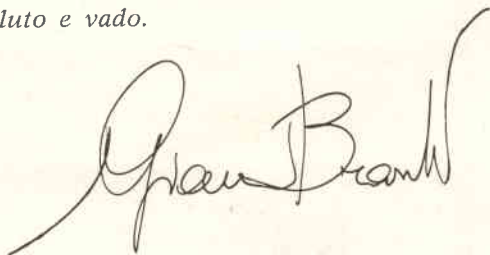
dall'america

8

OMAGGIO NUMERO 8: Tubo di Geiger miniatura tipo 6107-BS212. Marca: Anton laboratories USA. Ideale per rivelatori portatili di radiazioni.

CI RISERVIAMO LA FACOLTÀ DI SOSTITUIRE QUEGLI OMAGGI CHE FOSSERO ESAURITI NEL CORSO DELLA CAMPAGNA ABBONAMENTI

esempio: due transistori, oppure un transistore e sei diodi, o una cellula solare e due « Loopstick »... e così via.

Per chi si abbona per tre anni, dimostrandoci così il suo entusiasmo *per la Rivista ed il suo attaccamento, abbiamo i due « super regali »: l'omaggio* N. 7, *due transistori di potenza del valore di* 2600 *lire l'uno, o un tubo di Geiger (omaggio* N. 8) *del valore di* 8.000 *lire.*

Inoltre, il nuovo abbonato per tre anni potrà scegliere TRE omaggi del tipo 1, 2, 3, 4, 5, 6, *se gli omaggi del numero* 7 *e del numero* 8 *non fossero di suo gusto.*

Per abbonarsi e ricevere i regali basta inviare un vaglia postale di 1.500-2.600 *oppure* 3.500 *lire alla nostra amministrazione. Il vaglia postale è un sistema molto comodo, perché nello spazio riservato alle comunicazioni del mittente, il lettore potrà indicare quali omaggi ha scelto e da che numero (anche arretrato) desidera ricevere la Rivista.*

Ecco tutto. Recatevi alla posta, studiate bene gli omaggi, scegliete quello o quelli che desiderate di più ed inviate l'abbonamento.

Con la prima rivista riceverete anche il pacchetto con il regalo o i regali, che saranno inviati per raccomandata *allo scopo di non avere disguidi.*

Ora devo uscire per andare a fare un acquisto di scatole per le spedizioni, quindi vi saluto e vado.

adatta a tutti i tipi di capelli, per avere una bella capigliatura morbida, brillante e signorilmente profumata.

dona ai capelli la massima lucentezza, mantiene composte anche le capigliature più folte e più ribelli.

assolutamente non unge, rende i capelli brillanti e li mantiene composti per tutto il giorno conservandone la naturale morbidezza.

La Brillantina Linetti Spray, si vaporizza automaticamente con la semplice pressione della valvola ed è il modo più razionale ed insuperabile per ottenere una capigliatura più brillante, più sana, più seducente.

Ecco alcuni fra i pregi più importanti

La Brillantina Linetti Spray è sensibilmente più leggera di qualsiasi altra brillantina; perciò dona brillantezza ai capelli, rispettandone la naturale vaporosità.

Il nuovo vaporizzatore automatico, ad ogni comando, dosa l'uscita della brillantina evitando così ogni spreco.

Per effetto della pressione esercitata dallo spray, la brillantina si nebulizza in minime particelle che si distribuiscono uniformemente, come un velo, sull'intera capigliatura.

Si utilizza fino all'ultima goccia e si applica facilmente senza l'uso del palmo delle mani.

La Brillantina Linetti con ONDATIOL "dona e mantiene l'ondulazione"

gettate via

le vostre pile

anodiche

e costruitevi

questo . . .

Convertitore elevatore

del dott. **LUCIANO DONDI**

Tempo addietro avevo un ricevitore portatile a pila molto buono come prestazioni, a 5 valvole. La Ditta costruttrice aveva previsto l'alimentazione del filamento con un piccolo accumulatore ricaricabile: però la batteria anodica doveva essere sostituita di frequente (durava meno di 80 ore) e ogni volta erano oltre mille lire gettate al vento. Poiché l'apparecchio funzionava veramente bene, mi spiaceva metterlo fuori servizio e comperarne o costruirne uno a transistors, per cui pensai a una soluzione che mi permettesse di ottenere la tensione anodica necessaria, 90 volts, elevando la tensione di un paio di pile « piatte » per lampadina tascabile, a basso costo.

In sostanza dovevo elevare 9 volts a 90, con il massimo rendimento possibile.

Però il problera impostato era ben lungi dall'essere risolto: infatti la soluzione classica, un convertitore a push-pull di transistori era molto costoso, e, tra l'altro, gli schemi che mi erano capitati sott'occhio erano tutti impostati su dei materiali non reperibili in Italia: in particolare il trasformatore.

Dopo aver tentato diversi montaggi sperimentali su schemi americani con scarsi risultati, risolsi di progettare io stesso un convertitore fatto su misura per le mie esigenze: ne è risultato il circuito a fig. 1. Il convertitore usa un solo transistore: l'OC16 Philips (sostituibile con l'OC26) oscillatore a reazione, cui segue il circuito di rettificazione e filtraggio. Il complesso è piccolo e leggero, però all'uscita si hanno circa 100 volts con 30 milliampere perfettamente continui; per cui questo alimentatore è adattissimo sia per eliminare le pile anodiche di un ricevitore che per altri svariatissimi usi, come l'alimentazione di trasmettitori per radiocomando, ricetrasmettitori portatili eccetera eccetera.

Lo schema elettrico renderà evidente che il circuito è veramente semplice, anzi

starei per dire « ridotto all'essenziale », pur essendo di sicuro funzionamento ed ottimo rendimento.

Il funzionamento è classico: il transistore ha la base ed il collettore connessi a due avvolgimenti in fase tra loro (L1 ed L2) per cui appena data tensione comincia ad oscillare generando una tensione audio alternata. Questa tensione viene raccolta ed elevata da un terzo avvolgimento (L3) che ha un maggior numero di spire dei precedenti.

Ai capi di L3 troviamo un raddrizzatore al selenio (RS) che raddrizza la tensione audio, e un filtro classico (C2-R3-C3) che « spianano » la tensione raddrizzata rendendola assolutamente continua.

Non ho parlato dei componenti minori del circuito relativo al transistore: comunque per i meno esperti sarà bene dedicare anche ad essi la noticina: dunque, R1 ed R2 sono le classiche resistenze che polarizzano la base e stabilizzano il funzionamento; C1 è il non meno consueto condensatore by-pass. I valori sono proporzionati alle correnti in gioco.

La parte più importante in tutto il complesso è, logicamente, il trasformatore.

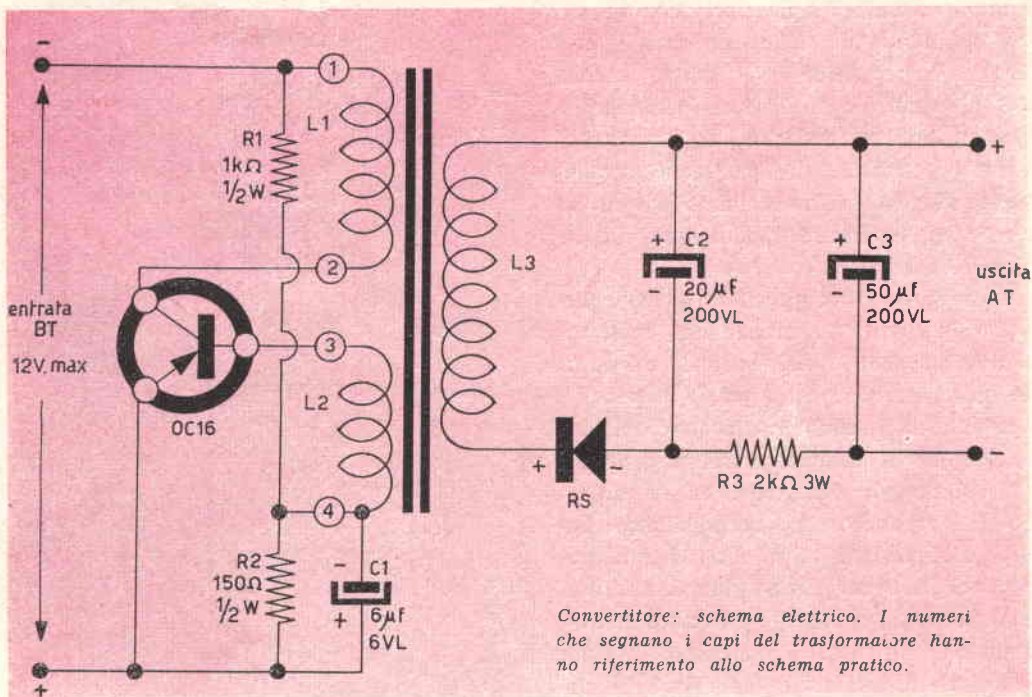
Esso dovrà essere autocostruito o fatto avvolgere appositamente.

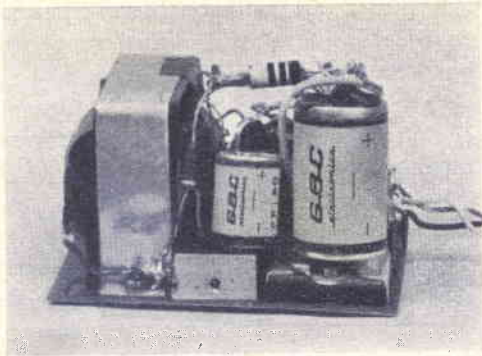
Cominciamo dal nucleo: invece del solito « pacco lamellare », per avere un buon rendimento ho usato un nucleo in ferro x cube della Philips, che costa compreso il cartoccio in plastica per gli avvolgimenti, 800 lire.

La sezione è di 2 centimetri quadrati circa, la lunghezza della « finestra » 25 mm. Piuttosto piccolo, dunque.

Gli avvolgimenti da fare sono i seguenti:

L2 (per la base): 50 spire di filo da 0,3 millimetri smaltato;

L1 (collettore): altre 50 spire di filo da 0,9 millimetri smaltato;

Convertitore: schema elettrico. I numeri che segnano i capi del trasformatore hanno riferimento allo schema pratico.

* *

Convertitore visto di fianco. Gli elettrolitici sono: C2 e C3.

L3 (secondario AT): 1000 spire di filo da 0,1 millimetri smaltato.

Per avere un buon rendimento gli avvolgimenti vanno fatti come segue:

Prima si avvolgerà tutto il secondario per la base; poi si faranno 25 spire con il filo da 0,9 mm. (metà avvolgimento di collettore). Ciò fatto, si avvolgeranno 500 spire di filo da 0,1 mm. (metà secondario AT). Sopra questa metà di L3, si avvolgeranno altre 25 spire per completare l'avvolgimento di collettore con il filo da 0,9: e per ultimo si faranno ancora 500 spire con filo da 0,1 mm. per completare anche il secondario AT.

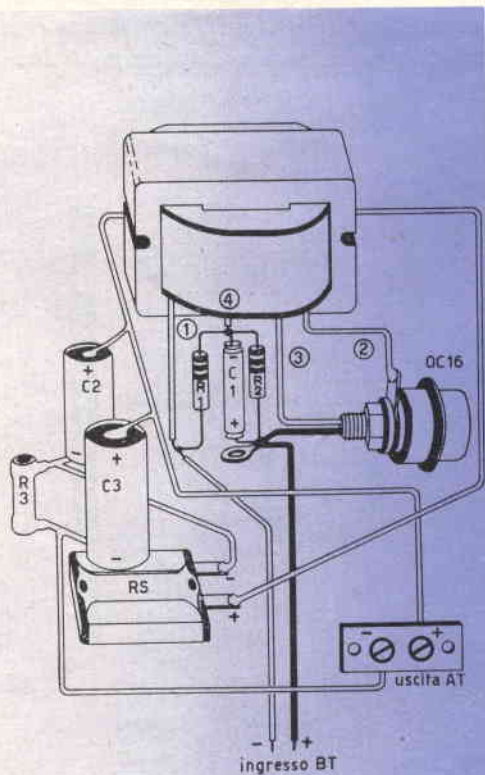
La precauzione di fare metà avvolgimento alla volta intercalando L1 ed L3 serve per diminuire l'induttanza dispersa, ed è essenziale.

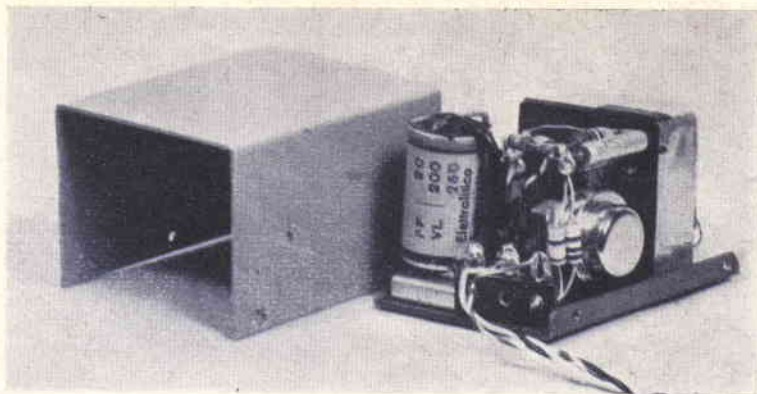
Terminato l'avvolgimento, si collegheranno in serie tra loro le due metà di L1 e le due metà di L3, in modo da avere un unico avvolgimento per L1 e per L3.

Le difficoltà sono tutte qua: basterà un pochino di pazienza e saremo a posto.

Il montaggio meccanico ed il cablaggio del survoltore sono semplicissimi: basterà dare un'occhiatina allo schema pratico nel caso sorgessero dubbi. Le fotografie illustrano come è costruito il mio prototipo: il tutto è contenuto in una scatoletta metallica di cm. 10 x 7 x 5 circa. Il cablaggio non ha alcuna particolarità o difficoltà: basterà fare attenzione al fatto che il collettore, nei transistori di potenza, è connesso all'involucro, quindi il transistore stesso *deve essere mantenuto isolato dalla massa.*

Per i principianti, non guasterà la raccomandazione di stare attenti a non invertire la polarità del raddrizzatore e degli elettrolici di filtro C2-C3, nonché dell'elettrolitico C1.

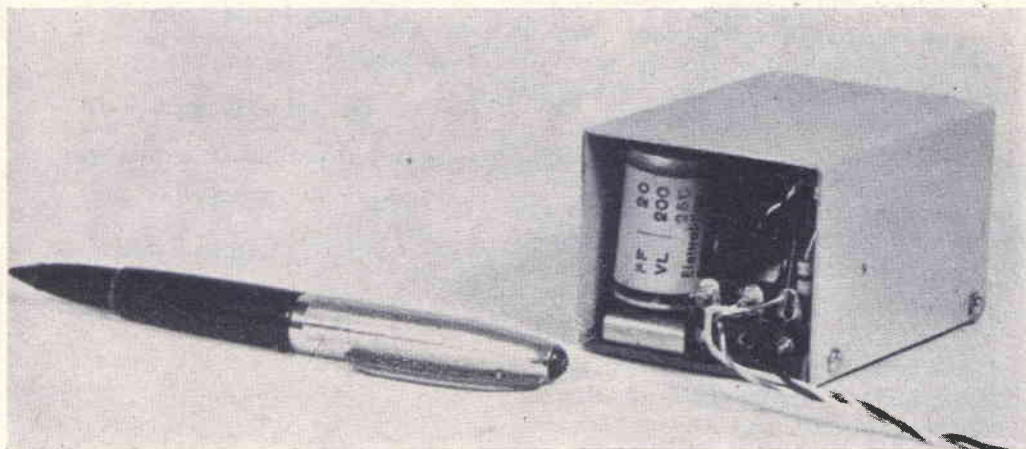
Il collaudo è semplice: connesse due o tre pile da 4,5 V in serie, all'ingresso (infatti il survoltore può essere alimentato sia con 9, sia con 12 volts ottenendo all'uscita una tensione proporzionale all'entrata), se tutto funziona a dovere sentirete un sibilo acuto scaturire dall'apparecchio il ché indica che il transistore

Schema pratico del convertitore.

Versione definitiva del complessino a cui è stata tolta la custodia metallica.

oscilla. Se ciò non si verificasse, vuol dire che gli avvolgimenti L1-L2 non sono in fase tra loro quindi non c'è reazione: in questo caso siete un pochino sfortunati! (avevate una probabilità positiva ed una negativa) ma basterà invertire i due terminali o di L1 o di L2 perché tutto vada a posto e il transistore si metta ad oscillare.

A questo punto, basterà collegare un voltmetro da 150 volt fondo scala all'uscita, per leggervi la tensione « rialzata » disponibile.

Se lo strumento indicasse 130-140 volt non impressionatevi: ciò deriva solo dal fatto che senza il carico normale (da 20 a 30 mA) la tensione è sempre più alta di quella erogata durante l'uso.

Quindi date pure l'addio alle pile da 67 o 90 volts... preparandovi a darlo anche alle stesse valvole, con lo sviluppo dei transistori e delle loro applicazioni!

Il convertitore fotografato vicino a una penna a sfera per dare un'idea delle piccolissime dimensioni inferiori a una sola pila da 67 Volts.

Fotorelay

a corrente continua o alternata

Anni fa, da ragazzetto, mi aggiravo in via Altabella a Bologna con i miei quaderni ed un pesante (ahi, quanto pesante) dizionario latino, nascondendomi tra le colonne del portico: spiavo, a tratti, degli operai che stavano montando cavi e luci nella porta della Timo, e a tratti in strada, per ritirarmi prontamente se qualche conoscente o amico di famiglia fosse passato.

Cosa mi aveva spinto a « far fughino »? (Marinare la scuola NDD), *ebbene, mi avevano detto che alla Timo stava per essere installato un congegno apriporta a fotocellula per l'apertura automatica dei cristalli; avrei potuto io resistere alla tentazione di vedere in anteprima come siffatto congegno veniva installato? Mai e poi mai!*

Tanto tempo è passato, e ho visto tanti altri impianti senza più dover inventare giustificazioni a voce tremula, però, ogni volta che entro a fare un'interurbana alla Timo quella « mattina furtiva » mi torna alla mente e... sorrido.

Pazienza; tempi che furono; presto mio figlio « farà fughino » per vedere, forse, il lancio di un missile spaziale e più avanti lo costruirà; come me, che ho oggi costruito... un fotorelay.

* * *

Il circuito è estremamente semplice: non considerando l'alimentatore, abbiamo appena due transistori connessi in cascata tra loro, due resistenze, di cui una variabile, ed il relay.

Se si volesse far funzionare il tutto a corrente continua, basterebbe aggiungere anche la pila, e il complesso sarebbe costituito da... 6 pezzi in tutto.

Però l'alimentazione a pila, sarebbe un fattore altamente negativo, quando si voglia far funzionare il fotorelay con carattere di continuità come per la maggioranza dei suoi usi, ad esempio: contapezzi per nastro trasportatore; apriporta ed aprigarages; congegno per l'accensione e lo spegnimento automatico delle luci a seconda dell'illuminazione naturale per uffici, fabbriche o insegne

La Ditta M. Marcucci & C. produce per nostra concessione questo apparecchio sia in scatola di montaggio che funzionante.

I lettori interessati possono rivolgersi ad essa per i materiali.

luminose; interruttore di sicurezza per macchine a trancia e a pressa; rivelatore di radiazioni infrarosse... e chi più ne ha più ne metta, come diceva il sagrestano durante la questua.

Per tutte queste applicazioni, in cui il fotorelay deve restare vigile ed operante e pronto a scattare, l'uso della pila sarebbe poco comodo in quanto la si dovrebbe sostituire periodicamente, pertanto ho previsto l'alimentatore a rete luce che può anche essere escluso a commutatore rendendo autonomo il tutto mediante la pila entro-contenuta.

Vediamo ora in dettaglio il nostro apparato.

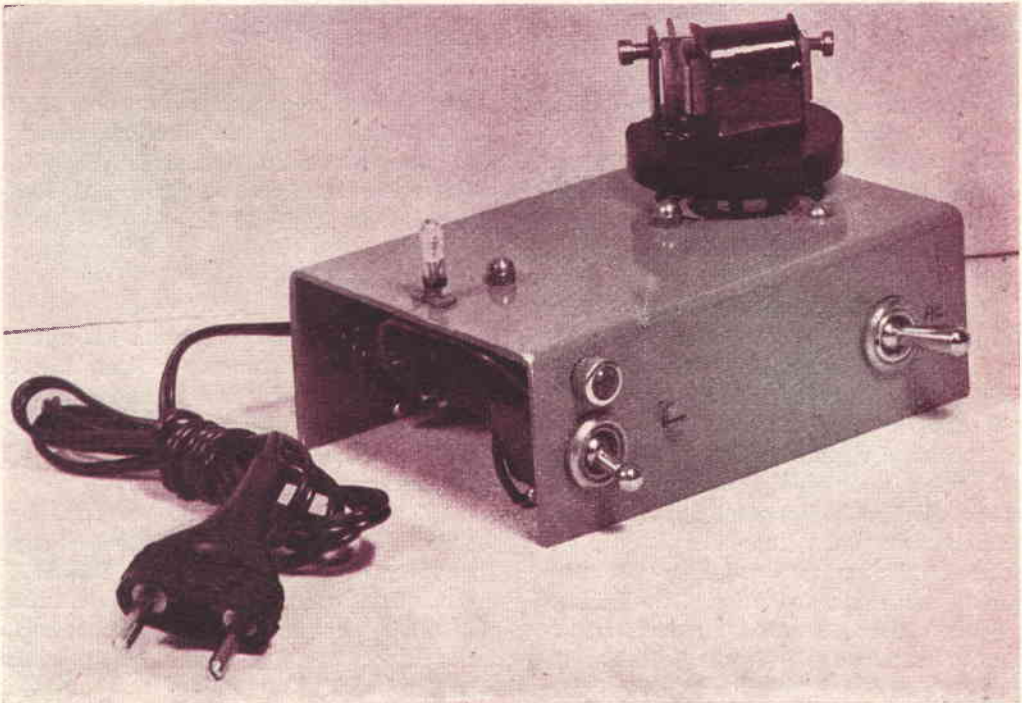
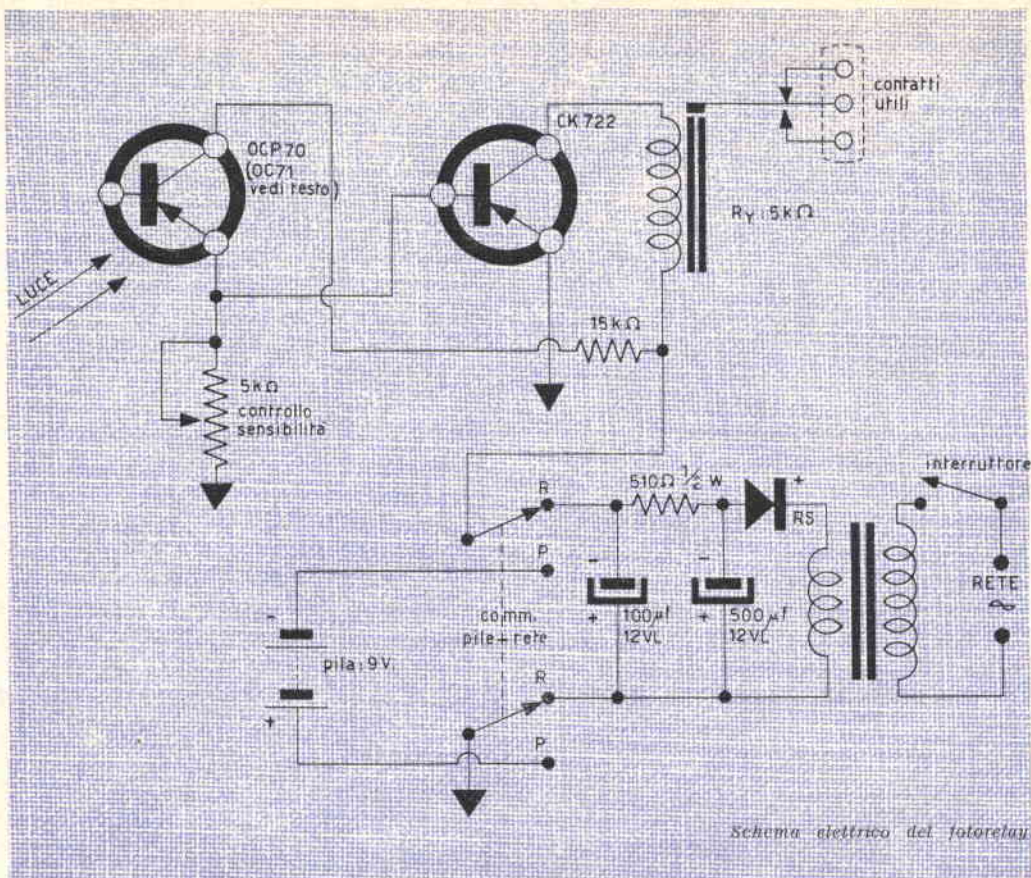
Come « rivelatore » della luce è usato un transistore OC71: *sobbalzo del lettore sulla sedia; invece nessuno stupore, perché* l'OC71 *è privato della verniciatura nera che lo ricopre e in queste condizioni diventa un fototransistore assai efficiente, di prestazioni pressocché pari al costoso* OCP70.

Sarebbe lungo spiegare in dettaglio il perché: per brevità dirò che: il transistore opera da fototransistore, ove il Germanio possa essere colpito dalla luce, perché i fotoni fanno aumentare il flusso degli elettroni nel semiconduttore; quindi con il Germanio esposto, qualunque transistore diviene foto-transistore.

Ho usato un OC70 *solo perché è più facile da « denudare » che altri transistori: se ne avessi usato uno con custodia metallica, avrei dovuto segare via quest'ultima, e senza protezione il transistore vero e proprio avrebbe corso dei rischi: invece un* OC71 *è proprio l'ideale per questo uso; infatti raschiando la vernice non gli si toglie la protezione.*

*Dunque, l'*OC71 *« fototransistore » per l'occasione, è collegato direttamente ad un* CK722 *che aziona il relais amplificando la corrente che passa nel senso emettitore collettore dell'*OC71.

Come si vede nello schema, è presente la sola polarizzazione « generale » per

Fotorelay completo e pronto per il funzionamento. Si noti il «foto transistore».

Schema elettrico del fotorelay.

l'OC71 (data da una resistenza da 15KΩ) *mentre la base è libera.*

E' presente un potenziometro-trimmer da 5KΩ *che controlla la sensibilità del tutto, in modo che si possa far scattare il relais ad una determinata intensità luminosa.*

Poiché tutta l'amplificazione è data dal solo CK722, *il relais deve essere il tipo da* 5000Ω *sensibile, per esempio il modello MMAS della Marcucci e C.*

Il reparto alimentatore è così congegnato: un deviatore connette il circuito: o a una pila da 9V *(« standard » per tascabili di tipo giapponese) oppure ad un alimentatore dalla rete che è formato da un trasformatore « vulgaris » per campanelli, (utilizzando tutto l'avvolgimento secondario: 12 volts), un raddrizzatorino al selenio da* 12 V, *che potrebbe anche erogare* 5 *soli mA, però così piccolo non si trova e bisogna usarne uno da* 50 *mA che non è affatto sfruttato, nonché da una resistenza livellatrice da* 510Ω ½W *e due condensatori, sempre di livellamento da* 100μF 12VL.

Costruzione

Da una lamiera in alluminio da mm. 1 *taglieremo un rettangolo di* cm. 15 x 20. *Ne piegheremo due lati in modo da ottenere uno chassis scatolato, con un piano di* 15 x 10 cm. *e due fiancate alte* 5 *centimetri.*

Sul piano praticheremo un foro per zoccolo da valvola a 5 *piedini (il tipo per* '47, 24A, *ecc., oppure per* 807, 2E22, *ecc.). Questo zoccolo serve per inserirvi il relais che ha* 5 *piedini « standard » che sono i terminali della bobina e dei contatti.*

La Ditta

MARCUCCI & C.

presenta
3 eccezionali
novità estive

Radiotelefono

"Telemark Transistors"

Ideale per pattuglie di escursionisti e speleologi, boy scouts, e per collegamento tra vetture in movimento. Indispensabile nei cantieri edili, imprese stradali, acciaierie. Raccomandabile agli alpinisti e a tutti gli sportivi.

Permette collegamenti sicurissimi ed assolutamente stabili, ma non disturba stazioni governative e militari per la sua ridotta potenza.

E' completamente transistorizzato ed usa una sola pila da 15 volts che gli permette una larga economia d'uso.

Cadauno apparecchio, montato, pronto per essere usato: L. 16.000.

Prezzo netto, estremamente ridotto, solo per i lettori ed abbonati di « Costruire Diverte ».

Troverete due importanti offerte alla pagina seguente

RADIOCOMANDO PER MODELLI

Lunghi anni di esperimenti hanno portato alla creazione del trasmettitore per radiocomando N17862.

Usa una sola valvola Philips DCC90 *portata sino a* 3 Km. *Adatta per controllare modelli di scafi, aerei, e qualsiasi altro uso affine.*

Dimensioni mm. 235 x 75 x 75.

Montato e collaudato L. 27.500.

Ai lettori ed abbonati di « Costruire Diverte » si concede un forte sconto: interpellateci!

Ricevente per radiocomando

La stazione ricevente è costituita da una scatolina in materia plastica di mm. 70 x 45 x 25.

Circuito interamente stampato: massima robustezza.

Usa 1 *valvola* DL67 *e un transistore* OC72.

Montata e collaudata L. 18.000.

Ai lettori ed abbonati di « Costruire Diverte » si concede un forte sconto: interpellateci!

Ai lati del foro per lo zoccolo, se ne faranno altri due, per le viti che fissano lo zoccolo allo chassis.

Sempre sul piano, al lato opposto del foro del relay, eseguiremo il foro rettangolare per il fissaggio dello zoccolino in cui andrà innestato il transistore « fotosensibilizzato ».

Per fare ciò praticheremo due forellini da 2 mm. *uno accostato all'altro, poi con la punta di una limetta piatta rifiniremo il foro finché lo zoccolino ci stia.*

Sul piano verranno fatti ancora due fori per il fissaggio del trasformatore.

Sul lato anteriore dello chassis faremo i fori rotondi per il fissaggio dell'interruttore, del commutatore e della lampadina spia che non è necessaria ma può essere aggiunta per estetica, collegandola in parallelo al primo elettrolitico da 500μF.

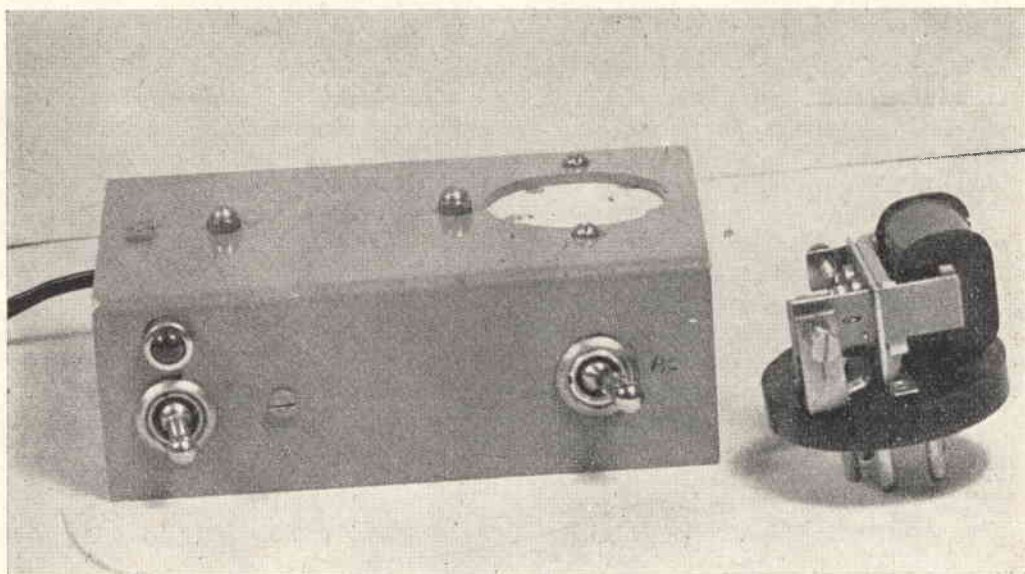
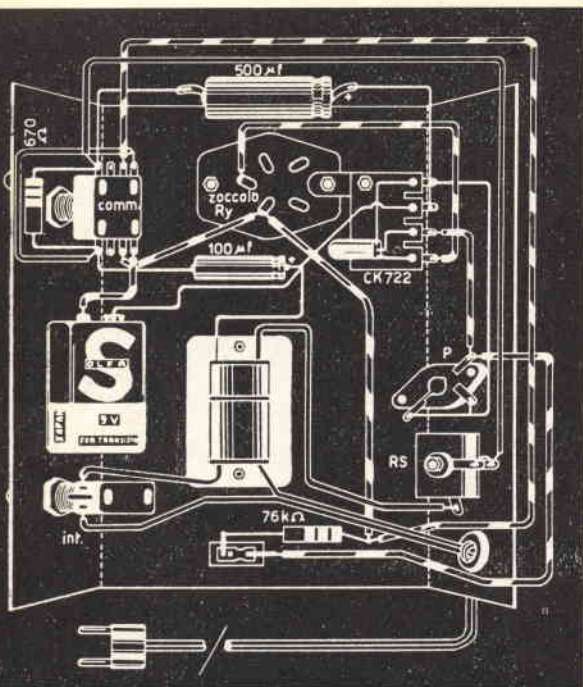
Sul lato posteriore occorreranno i fori per l'ingresso del cavetto-rete, per il fissaggio del « trimmer » che regola la sensibilità (che dovrà essere ritoccato solo di tanto in tanto e se si cambia l'uso del complesso), nonché altri due piccoli fori per il fissaggio di una squadrettina a 5 *o* 6 *capicorda isolati ed un altro per fissare il raddrizzatore.*

Finita la foratura « sbaveremo »; cioè toglieremo le eventuali asperità che fossero rimaste d'intorno ai buchi fino a renderli netti e, se possibile, al fine di avere un tutto dall'aspetto « definitivo » verniceremo lo chassis con un colore adatto: bleu carico, nero raggrinzato, grigio « martellato » ecc. ecc.

Finito lo chassis, monteremo tutte le parti seguendo la disposizione che appare allo schema pratico ed alle fotografie.

A rischio di ripetizioni dirò che in elettronica si deve sempre *fare uso di ranella elastica e rondella per le viti di fissaggio: con questa piccola ma fondamentale precauzione si ottengono due* importanti *risultati: primo: nel serrare la vite non si corre il rischio di rompere il pezzo; ovvero: il rischio è assai minore;* secondo: *la vite con rondella offre sempre un contatto più sicuro, specialmente di massa.*

In questa fotografia il relay è stato disinnestato dallo zoccolo per rendere più visibile il sistema di fissaggio.

* * *

Schema pratico del fotorelay.

I collegamenti del Fotorelay sono ben pochi: comunque il cablaggio sarà molto agevolato se si userà la squadretta portacapicorda già menzionata.

Alla squadretta (a tre capicorda) potrà essere fissato, tra l'altro, il CK722, evitando il montaggio di un altro zoccolo per transistori.

Nel saldare in circuito i pezzi si farà la massima attenzione a connettere esattamente il raddrizzatore: se per errore lo si invertisse, (ammesso che i condensatori « tengano » l'inversione di polarità per qualche secondo, come di solito è), invertireste la tensione di polarizzazione ai transistori che andrebbero fuori uso. Evidentemente la stessa precauzione è valida per la pila.

Finito il cablaggio, nonché il solito, classico, immancabile controllo punto-per-punto-saldatura-per-saldatura, potrete collaudare l'apparecchio.

Innesterete la spina in una presa cui pervenga la tensione di rete adatta per il primario del trasformatore; indi azionerete l'interruttore.

La lampadina spia dovrà risultare accesa.

Ora porterete il deviatore sulla posizione « rete ».

Con tutta probabilità sentirete il « clic » del relais che è scattato perché la luce ambiente influenza l'OC71.

Se ciò non fosse, ruotate lentamente il « trimmer » finché il relais scatta.

Ora ponete un barattolino sopra l'OC71 per schermarlo dalla luce: sentirete nuovamente il relais scattare: questa volta è tornato nella posizione « di riposo » perché attorno all'OC71 c'è il buio.

Provate alcune volte a schermare e liberare l'OC71 finché siete sicuri che la messa a punto del « trimmer » è esatta; il che non sarebbe in questi due casi:

1) *Il relais scatta ma rimane attratto anche con l'OC71 « al buio ».*

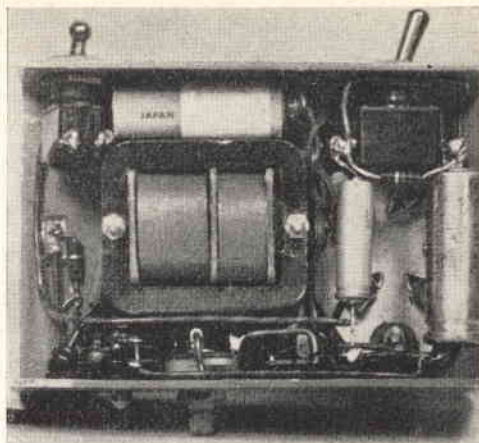
2) *Il relais si muove pigramente ma non « chiude ».*

Sia nel primo che nel secondo caso dovrete regolare meglio il « trimmer ».

Eseguita la messa a punto « in alternata », potete portare il deviatore su « pila »: il funzionamento dovrebbe essere ugualmente netto, il che non accade se la pila è anche leggermente scarica.

Con questo circuito, potrete meravigliare i vostri amici con trovate e scherzi incredibili, controllare apparecchiature utilissime, salvare da infortuni voi stessi o altri, avere una fedele « guardia notturna » che vi spegne le luci esterne all'alba, ecc. ecc., però ricordate che al relays sensibile non potete collegare grossi carichi: cioè non dovete pretendere che funga da interruttore per dei Kilowatts di carico: nel caso che il circuito vi serva per controllare motori, parchi-lampade, grossi elettromagneti ecc. ecc., dovrete interporre tra il Fotorelay ed il carico un servo-relay il cui magnete sia alimentato dalla rete e controllato dal relay sensibile.

Descrizione delle parti occorrenti.

1 transistore OC71 (vedi testo) oppure un OCP71.
1 transistore CK722.
1 resistenza da 15KΩ ½ W.
1 micro potenziometro « trimmer » da 5KΩ.
1 relay sensibile da 5KΩ (Marcucci e C. tipo MMAS).
1 raddrizzatore per campanelli da dieci watts.
1 deviatore 2 vie-2 posizioni.
1 interruttore unipolare.
1 resistenza da 510Ω ½W.
1 condensatore da 500μF-12VL.
1 condensatore da 100μF-12VL.
1 pila da 9V.
1 lampada spia completa a 12 volts (facoltativa).
1 zoccolo per transistore.
1 zoccolo a 5 piedi per relay.
1 basetta-ancoraggi a 5-6 contatti.
1 basetta a 3 serrafili (contatti utili per il controllo).
1 cavetto rete con spina.

Vista della parte superiore dello chassis con tutti i collegamenti.

Inoltre: filo per collegamenti, lamiera di alluminio per lo chassis, un gommino passacavo, viti e bulloncini completi di rondelline elastiche e non, pagliette di massa, stagno per saldatura, innesto per la pila (automatici).

Estratto dal Catalogo Illustrato G.B.C.

	Codice	Descrizione	
	M/311	**Telaio** per TV 17"-21" a 110° per TV « 1800 » In robusta lamiera di ferro cadmiato elettroliticamente Completo di: Supporti anteriori per tubo R.C. Gabbia protezione E.A.T. Fascia per bloccaggio tubo Linguetta di massa Dimens.: mm 445 x 310 x 85	
	M/321	**Trasformatore** d'alimentazione per TV « 1800 » Potenza: 150 V.A. Primario: + 15 — 0 — 15-125-127 (presa per alim. raddrizz.) 160-180-220-280 V Secondario: 6,3 V - 5 A — 6,3 V - 5-A	
	M/322	**Impedenza** di filtro per TV « 1800 » Resistenza: 40 Ω Induttanza: 2H Corrente max: 340 mA Corrente norm.: 300 mA	
	M/323	**Autotrasformatore** uscita verticale per TV « 1800 » Resistenza totale: 400 Ω Resistenza secondaria: 4,5 Ω Rapporto primario e secondario: 9,3/1 Induttanza primario: 12 H Induttanza dispersa del primario con secondario in corto circuito: 180 mH	
	M/331	**Telaio** di sincronismo verticale per TV « 1800 » Impulsi a frequenza di quadro a 50C/S Valvole impiegate: 1-6C4 generatore del dente di sega 1-6EM5 pentodo amplificatore Senza valvole.	

Estratto dal Catalogo Illustrato G.B.C.

	Descrizione	Codice
	Telaio di sincronismo orizzontale per TV « 1800 » Gli organi di questo telaio consentono l'amplificazione e la separazione del segnale di sincronismo. Valvole impiegate: 2-6SN7 Senza valvole	M/332
	Telaio suono per TV « 1800 » impiega le valvole: 1-6AU8 amplificatrice 5,5MHz e preamplificatore B.F. 1-6AL5 rivelatrice a rapporto 1-6AQ5 amplificatrice finale Senza valvole	M/333
	Telaio video per TV « 1800 » Impiega le valvole: 3-6CB6 amplificatrice di F.I. 1-6AM8 amplificatrice di F.I. e rivelatrice 1-6CL6 amplificatrice finale video Senza valvole	M/334
	Gruppo sintonizzatore a tamburo per TV «1800» 8 canali attivi, predisposto per UHF (2° canale) Valvole impiegate: 1-6U8 - 1-6BK7 da impieg. per catena video a 38 MHz Senza valvole	M/336

FREQUENZE CORRISPONDENTI A CIASCUNO DEGLI OTTO CANALI ATTIVI

Canale	Frequenza	Portante Video	Portante suono in MC/5
A	52,5- 59,5	53-75	59-25
B	61 - 68	62-25	67-75
C	81 - 88	82-25	87-85
D	174 -181	175-25	180-75
E	182-5-189-5	183-75	189-25
F	191 -198	192-25	197-75
G	200 -207	201-25	206-75
H	209 -216	210-25	215-75

Perchè non parli?

del Dott. Ing.
GIANFRANCO SINIGAGLIA

Nota della Direzione: Gianfranco Sinigaglia è incaricato della progettazione del primo radio telescopio italiano per conto del Ministero P. I. presso l'Istituto «Righi» dell'Università di Bologna. Siamo molto lieti di pubblicare questo suo articolo e, possiamo dire, che egli se ne intende parecchio di apparecchi sperimentali che... non funzionano. Non certo per i suoi montaggi che hanno sempre funzionato come per magia, ma di quelli di tutti i radioamatori di Bologna che, prima che il Dott. Sinigaglia fosse tanto occupato, ricorrevano continuamente a lui come a una sorta di «padre spirituale» perché li aiutasse a far funzionare i loro elaborati zoppicanti o muti.

Narrano le cronache che Michelangelo, terminata la statua di Mosè, la colpisse duramente col martello proferendo alcune parole. Il Mosè era bello, perfetto, quasi vivente, ma presentava un solo, piccolo inconveniente: non parlava.

Molte volte lo sperimentatore dilettante o professionista di elettronica è tentato di imitare l'insano gesto di Michelangelo: davanti a lui sta il nuovo apparecchio, bello con le sue valvole luccicanti, perfetto col pannello occhieggiante di lampadine rosse e verdi, ma ha un solo, piccolo, imperdonabile difetto: non funziona. Anche tu che ti « diverti costruendo » ti sarai trovato forse in questa situazione. In questo momento hai il martello in mano, pronto ad aggredire il povero apparecchio, che è certamente innocente, e il redattore di « Costruire Diverte » che probabilmente è altrettanto innocente. Mi accingo perciò a darti alcuni consigli, dettati dalla esperienza, sperando che valgano a riconciliarti con l'elettronica, con la Rivista e con te stesso. Riponi perciò il martello e ascolta i miei consigli, non come ascolteresti un oracolo infallibile, ché tale non sono, ma disponendo il tuo animo a compiere la più difficile operazione che

si possa concepire: la trasmissione dell'esperienza.

Questa operazione non potrà mai riuscire perfettamente, perché l'esperienza è costituita da un tale numero di elementi informativi che per essere trasmessa con la parola richiederebbe un tempo più lungo di quello necessario ad acquistarla. Rinuncio perciò a scrivere un articolo lungo... quindici anni, e più modestamente cercherò di condensare alcune notizie di utilità generale, pur sapendo che si tratta solo di un modesto palliativo.

Regola prima: diffidare.

Da che cosa si deve diffidare? E' semplice: da tutto.

Diffida dalle prese di corrente, che spesso non funzionano. Non credere che questo consiglio sia umoristico: è successo più volte a me, e credo a tutti gli sperimentatori, di smontare un apparecchio che non funzionava, salvo accorgersi poi che non c'era tensione alla presa. Non fidarti della spina, del cordone, dell'interruttore, del fusibile, dei contatti saldati o dei morsetti a vite. Sono tutti capaci di non funzionare, di essere interrotti, di fare cattivo contatto.

Non fidarti soprattutto di te stesso: prima ancora di dare tensione all'apparecchio controlla più di una volta, sino alla noia, il circuito, e se hai un amico con un minimo di competenza fa controllare il circuito anche da lui. Spesso errori grossolani sfuggono a chi ha montato il circuito, anche se è esperto. Non ci si deve vergognare ad ammettere di aver collegato a massa la placca di una valvola o di aver invertito le polarità di un apparecchio a transistori. Capita a tutti, prima o dopo, solo che chi è esperto di solito se ne accorge prima che avvenga l'irreparabile.

Non fidarti degli strumenti, se ne hai, o almeno non affidarti ciecamente ad essi. Uno strumento di solito dice quello che gli si fa dire. Sbagliare la portata, leggere una scala al posto di un'altra, misurare tensioni o frequenze in modo tale da alterare il funzionamento del circuito, sono incidenti che l'esperienza insegna ad evitare nella maggior parte dei casi, ma che non scompaiono mai del tutto.

Diffida dai componenti: è sempre possibile che un condensatore, anche nuovo, sia cortocircuitato; una resistenza può avere un valore completamente diverso da quello segnato. Non parliamo poi delle valvole e dei transistori: quelli che hanno caratteristiche uguali a quelle nominali sono vere rarità. A proposito delle resistenze, tieni conto che un daltonismo parziale (difetto molto più frequente di quanto si creda) può rendere incerta l'identificazione dei colori. E' meglio in tal caso provarle prima con l'ohmetro, anche se tale strumento è uno dei meno precisi.

Diffida da quello che trovi scritto sui libri e riviste: anche senza cattiva volontà da parte degli autori (che di solito non sono mostri di malvagità) può esserci un errore di stampa o una dimenticanza che può alterare un dato importante o una formula. Di solito le radici quadrate scompaiono misteriosamente quando il manoscritto varca la soglia della tipografia. E poi anche gli autori sono uomini e possono sbagliare.

In questa atmosfera... di fiducia che si è creata vedo ricomparire il martello, più pesante e minaccioso di prima. Ma abbi ancora pazienza e, riposta quell'arma, metti in azione uno strumento più adatto a migliorare la situazione.

Regola seconda: ragionare.

Vi è un solo strumento, non infallibile ma efficace, che permetta di individuare un guasto o un difetto in un circuito: il ragionamento. Non pretendo che tu deduca da un amplificatore che oscilla o da un oscillatore che non oscilla le leggi di Maxwell e la Relatività Generale. E' necessario però che tu sappia trovare il legame logico tra cause ed effetti. E quando un effetto lascia

incerta l'individuazione della causa, devi saper collegare diversi effetti per dedurre quali cause non *possono aver generato quegli effetti, e così per esclusione giungerai alla causa vera. Non devi però esagerare perché ci può essere un concatenamento* casuale *anziché* causale *(perché poi debbano aver inventato due parole così simili per esprimere concetti opposti, non l'ho mai capito). E allora devi far intervenire l'esperimento, cioè devi modificare le condizioni in modo tale da verificare che il concatenamento logico che hai individuato esiste veramente.*

Poiché questo discorso è un po' troppo filosofico, cercherò di spiegarmi con un esempio tratto dalla pratica dei radioriparatori. Supponiamo che un apparecchio radio, ad esempio un normale cinque valvole, funzioni quasi regolarmente, ma « suoni » poco e con molta distorsione. Le cause possono essere infinite, ma l'esperienza insegna che le più frequenti sono due: finale esaurita, o raddrizzatrice esaurita. Come distinguere una causa dall'altra? E' semplice, basta misurare la tensione anodica: se è scarsa è esaurita la raddrizzatrice, se è abbondante è esaurita la finale. Nel novantacinque per cento dei casi il problema è risolto. Se però si vuole essere sicuri e non si hanno sotto mano le valvole di ricambio si può ricorrere a degli esperimenti di controllo. Se ad esempio la tensione è bassa si può togliere per un attimo la polarizzazione alla finale (cortocircuitando la resistenza catodica). Se la tensione anodica si abbassa ancora fortemente la raddrizzatrice è proprio esaurita, ma se l'abbassamento è solo di alcuni volts allora la causa è un'altra: probabilmente il primo elettrolitico è staccato o secco. Se non varia affatto, il catodico è cortocircuitato. Infine per escludere qualsiasi altra probabile causa si può mettere a massa la griglia della finale. Se la tensione anodica aumenta, il condensatore di accoppiamento a bassa frequenza ha delle perdite. Se non varia, deve trattarsi pro-

CORSO TRANSISTORI

di Gianni Brazioli

PUNTATA V

Le tensioni e le correnti caratteristiche del transistore sono dette « parametri ». Evidentemente i « parametri » non sono fissi: cioè non si può certo dire « la corrente di collettore dei transistori è mezzo ampère!.» ma dipendono dal tipo di transistore che ha i propri caratteristici parametri. Per esempio: la corrente di collettore di un OC72 *può giungere a valori aggirantesi sui* 120 mA *massimi, mentre il modello* OC30 *può sopportare correnti di collettore maggiori dieci e più volte.*

Quindi, quando si voglia applicare correttamente in circuito un transistore, sia per il progetto di un nuovo circuito, sia per applicarlo al posto di un altro, sarà essenziale la conoscenza dei parametri previsti dal costruttore che ci informeranno della massima tensione di alimentazione, della potenza ottenibile, dei massimi dislivelli di tensione tra gli elementi del transistore, eccetera.

Comunque, non sono strettamente necessari tutti *i parametri: perché tra loro c'è una stretta relazione e si possono definire « interdipendenti »: per esempio, aumentando la tensione di alimentazione* (*collettore-emittore*) *aumenterà proporzionalmente la corrente emittore - collettore.*

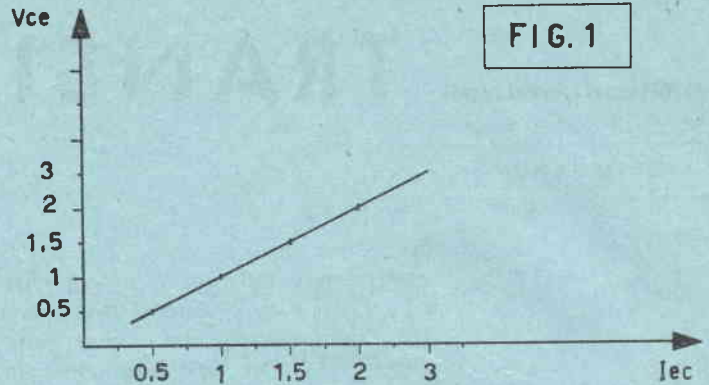
Immaginiamo a questo proposito, che la progressione si svolga in questo modo:

Tensione C-E	Corrente E-C
V 0,5	mA 0,5
V 1	mA 1
V 1,5	mA 1,5
V 2	mA 2
V 3	mA 3

Sarebbe possibile esprimere tutto ciò anche con un sistema « grafico »: ovvero con una « curva » (Fig. 1).

Naturalmente questa curva è puramente teorica, men-

tre quelle effettive di un transistore hanno un andamento piuttosto diverso: per esempio quelle relative alla « funzione » Ic *proporzionalmente alla* Ib, *cioè in parole po-*

FIG. 1

vere, alla variazione della corrente di collettore facendo variare la corrente nel circuito di base (Fig. 2).

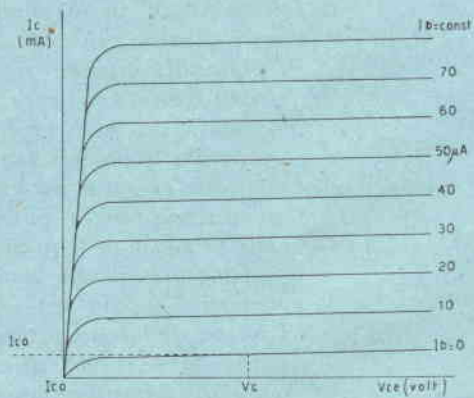



FIG. 2

Da quanto ho detto sinora, è facile arguire che le « curve » del transistore hanno un'importanza capitale nel progetto di apparecchiature transistorizzate: dall'esame di esse si può « prevedere » tutto il funzionamento dello stadio, scegliendo a priori il punto in cui potremmo far lavorare il transistore e stabilendo le tensioni da applicare per ottenere determinate correnti massime, nonché l'ampiezza del segnale da amplificare per sfruttare al massimo possibile lo stadio, senza che si abbia distorsione.

Il lettore avrà ora capito come « funziona » la progettazione di uno stadio amplificatore a transistore: supponendo che non vi siano problemi di adattamento d'impedenza, si sceglierà la figurazione EC (emettitore comune

o a massa che dir si voglia) per ottenere il migliore guadagno complessivo possibile, indi, a seconda delle possibilità, potrà essere scelta la tensione di alimentazione e, naturalmente, la natura del carico dello stadio; a questo punto, curve alla mano, si stabilirà la polarizzazione migliore per la base, sistemando i parametri in modo che, in presenza di segnale, la corrente di collettore sia contenuta nel tratto favorevole della curva per avere una risposta non distorta per quanto possibile.

Oltre a queste considerazioni, è da tenere presente l'« effetto termico » cioè la temperatura ambientale esterna al transistore, che lo scalda, producendo una variazione nella corrente di collettore; variazione che deve essere « compensata » annullandone l'effetto, altrimenti tutti i calcoli relativi allo stadio amplificatore verranno poi falsati in pratica, ottenendo risultati assai dissimili da quelli attesi.

I calcoli degli elementi vanno effettuati con equazioni piuttosto complesse: esse comportano una conoscenza dell'algebra che non credo entri nel bagaglio tecnico-pratico della maggioranza dei lettori: soprattutto per i necessari teoremi (Thevenin ecc.). Pertanto non ritengo necessaria la spiegazione minuta del procedimento matematico, tanto più che esistono delle utilissime tabelle redatte dalle varie case ad uso dei progettisti: in esse si trova il valore già calcolato di tutte le resistenze necessarie a uno stadio amplificatore impiegante un determinato transistore, con tutte le varianti a seconda che il segnale da amplificare sia debole o forte, o che l'accoppiamento tra gli stadi venga fatto a resistenza-capacità o a trasformatore ecc. ecc.

Quale esempio delle tabelline citate ne riporto una, che illustra tutti i valori resistivi in uno stadio amplificatore BF usante un OC71 *accoppiato a resistenza-capacità* (Fig. 3).

Nello schema che serve a riferimento della tabellina appaiono anche i condensatori di accoppiamento dello stadio, ovvero il condensatore C1 *attraverso il quale il segnale da amplificare perviene alla base, nonché il condensatore* C2 *che porta il segnale amplificato allo stadio successivo.*

Il valore di questi condensatori è facile da calcolare, in quanto basta sapere quale sarà approssimativamente la frequenza più bassa che si desidera amplificare.

Per i normali ricevitori tascabili essa può essere 200 HZ, *tanto, anche amplificando segnali più bassi l'altoparlante non li esprimerebbe; per portatili di qualità il segnale più basso potrebbe essere fissato (ottimisticamente) a* 50HZ, *mentre per amplificatori HI-FI bisogna considerare anche frequenze passanti inferiori a* 30HZ.

Ora, il condensatore di accoppiamento deve opporre

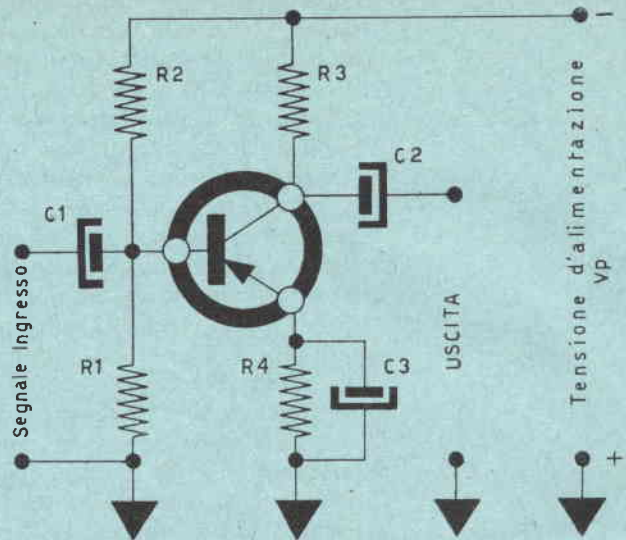
al segnale un'impedenza (resistenza propria relativa alla frequenza), trascurabile rispetto al circuito verso cui viene trasferito: per cui fisseremo dei valori assai ampi.

SEGNALE INGRESSO	V_p	R 1 KΩ	R 2 KΩ	R 3 KΩ	R 4 Ω	corrente collettore
debole	4,5	2,7	18	3,3	1000	0,5 mA
forte	6	3,9	33	3,3	1000	0,5 mA
forte	6	15	82	5,6	1800	0,4 mA

FIG. 3

Per le tre frequenze minime dette, andranno bene i seguenti valori:

200 HZ : da 1 a 5 μF.
50 HZ : da 5 a 10 μF.
30 HZ : da 10 a 50 μF.

Il lettore, giunto a questo punto, potrà da solo progettarsi un amplificatore BF a diversi stadi: per esempio a tre stadi impieganti gli OC71.

Fissata la tensione di alimentazione, egli potrà rilevare i dati di tutte le resistenze alla tabellina per i vari stadi, naturalmente, considerando il primo stadio « per debole segnale » e gli altri due « per forte segnale »; quindi fisserà la frequenza minima dei segnali che intende amplificare e in base a ciò stabilirà il valore dei condensatori di accoppiamento tra gli stadi.

Con ciò termina la puntata di questo mese; arrivederci al prossimo, in cui con piede penzolante dalla sedia a sdraio e una Coca-Cola ghiacciata, studieremo il progetto di altri amplificatori BF per tutti gli usi.

prio di una delle cause precedenti.

Come vedi su un solo guasto si potrebbe scrivere un libro, e magari un libro giallo con tanto di commissario Maigret che ragiona, deduce, analizza e scopre il colpevole! Non è perciò possibile che in poche pagine di « Costruire Diverte » io faccia una completa trattazione che sarebbe poco costruttiva e per nulla divertente. Ti esporrò perciò una serie di piccoli inconvenienti che possono causare il silenzio di apparecchi ben progettati e ben costruiti, o quasi.

Regola terza: ricordare.

Ricorda che un errore, anche banale, in un circuito gli impedisce di funzionare correttamente e qualche volta provoca la distruzione di un componente.

Ricorda che una goccia di stagno può cortocircuitare un variabile, le spire di una bobina, i piedini di una valvola.

Ricorda che la resina (o colofonia, o pece greca) che si trova nello stagno per saldare può isolare i contatti di uno zoccolo o di un commutatore.

Non dimenticare che la pasta-salda non si deve neanche nominare in casa di uno sperimentatore.

Non dimenticare che l'alluminio non si può saldare a stagno e che il ferro e le leghe per resistenze si saldano con difficoltà.

Non dimenticare che i diodi, i transistori e soprattutto i condensatori al polistirolo (styroflex) vengono danneggiati dal calore della saldatura se non lo si fa assorbire da una pinza a becchi piatti.

Tieni presente che la massa *non è mai perfetta e che nel telaio circolano correnti di tutti i generi. Non fare mai le prese di massa con viti senza ranella elastica (grover) o con saldature dirette se non hai un saldatore robusto (oltre i 100 watt). Fa una sola presa di massa per ogni valvola ed evita di usare la stessa massa per più di una valvola.*

Tieni presente che i trasformatori di alimentazione e le impedenze di filtro inducono ronzio sui trasformatori di bassa frequenza e nello stesso telaio. Se questo è di ferro non usare trasformatori incassati negli amplificatori a bassa frequenza, ma mettili « in piedi » con un grosso foglio di bakelite tra il trasformatore e il telaio.

Tieni presente che il filtraggio non è mai troppo, specialmente per: a) *preamplificatori a bassa frequenza,* b) *oscillatori,* c) *ricevitori a reazione.*

Ricorda che i collegamenti devono essere sempre i più corti possibile e non tentare di farli paralleli con le svolte ad angolo retto, a meno che non si tratti di correnti continue, o di segnali a bassa frequenza e bassa impedenza.

Ricorda che la simmetria è una cattiva consigliera e che la disposizione dei pezzi e delle manopole che sembra più bella è di solito irrazionale e prepara amare delusioni.

Ricorda che le resistenze hanno una capacità e un'induttanza, i condensatori hanno resistenza e induttanza, le bobine hanno anche resistenza e capacità. Le valvole e i transistori non si sottraggono alla regola generale e hanno un po' di tutto. Solo a certe frequenze *è lecito trascurare l'una o l'altra proprietà, ma vi è sempre una frequenza limite al di sopra o al di sotto della quale una proprietà indesiderata prevale su quella desiderata. Ad esempio un condensatore a mica da* 10.000 pF *di solito diviene in*duttivo *per frequenze superiori a* 30 MHz*, mentre un condensatore ceramico a pastiglia dello stesso valore può funzionare sino a frequenze molto più alte.*

Non dimenticare che la tensione tra catodo e filamento delle valvole non deve superare il valore prescritto dai costruttori, e così pure la resistenza tra catodo e filamento.

Non dimenticare che la resistenza tra griglia e catodo non deve superare un certo valore che è tanto più basso quanto più la valvola tende a scaldare. Di solito tale valore è 1megaohm, ma è di 10 megaohm per le preamplificatrici e va da 0,6 a 0,1 megaohm per le finali.

Non dimenticare che non si deve mai superare la dissipazione consentita nelle valvole e nei transistori. Le valvole non devono mai arroventarsi (salvo alcuni tipi speciali). I transistori di potenza, i diodi al silicio e i raddrizzatori piatti devono essere messi a contatto col telaio metallico: se devono restare isolati, usa un sottile foglio di mica.

Tieni presente che il rotore dei variabili deve essere collegato attraverso le apposite molle e non fidarti del contatto dei cuscinetti.

Tieni presente che il senso in cui vanno collegati gli avvolgimenti di reazione (o di controreazione) è di solito quello... contrario.

Tieni presente che gli schermi delle valvole e dei trasformatori di media sono efficienti solo se fanno ben contatto con la massa.

Ricorda che non bisogna attaccare nessun collegamento (nemmeno la massa) ai piedini apparentemente inutilizzati delle valvole.

Ricorda che i transistori al germanio temono il calore e non devono mai essere caldi in modo da scottare anche leggermente.

Ebbene, se dopo tutto questo avrai acquistato la diffidenza di S. Tommaso, il potere di indagine di Galileo e la memoria di Pico della Mirandola, e se malgrado ciò il tuo apparecchio ancora non parlerà, allora, e solo allora, avrai il sacrosanto diritto di prenderlo a martellate insieme a me ed alla intera Redazione e Direzione di « Costruire Diverte »!

Sig. Loris Stracciari - Modena.

Lei ci ha posto una domanda difficilissima: vorrebbe controllare acuti e bassi con un solo potenziometro; con questa progressione: massima esaltazione bassi — tono « piatto » — massima esaltazione degli acuti.

In sostanza vorrebbe con un solo potenziometro avere il controllo che solitamente si ha con i due potenziometri separati per acuti e bassi.

Confessiamo di essere rimasti un pochino perplessi e di aver progettato complicatissimi circuiti non molto originali.

Poi, ci è balenata la soluzione e la passiamo a Lei: schema fig. 1.

Il controllo è applicato direttamente alla placca della finale audio e si effettua nel seguente sistema.

Il potenziometro da 100KΩ LINEARE, *quando sia ruotato verso C1 attenua rapidamente i toni acuti, fino ad eliminarli del tutto quando tra il cursore e C1 non vi sia resistenza apprezzabile. Per contro, ruotando in modo che il cursore sia connesso all'uscita della impedenza « Z » sono i bassi che vengono eliminati, perchè essi possano assieme agli acuti attraversare C2, però gli acuti vengono frenati da Z mentre, come si diceva, i bassi riescono a superare Z e vengono scaricati a massa.*

Abbiamo provato in laboratorio questo circuito ottenendone risultati magnifici. L'impedenza « Z » era un filtro « surplus» pescato a caso tra i vari materiali a disposizione per gli esperimenti; però qualsiasi impedenza da circa 250 mH *può essere adottata.*

Signor Antonio Salvatori - Roma.

Il numero Le è stato spedito, però con gli scioperi della posta che ci sono stati avrà tardato. Il GT 34 corrisponde « più o meno » all'OC72.

Sig. Alessandro Barassi - Milano.

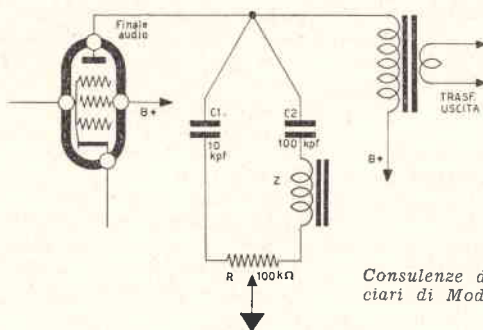
Il tecnico le ha dato un consiglio errato: ci cospargiamo il capo di cenere e vestiamo il saio per aver omesso il valore di C4 nell'« orecchio elettronico »: però il valore è 100 µF; vede, con soli 10µF la tensione-segnale, non viene livellata a sufficienza, pertanto il relais vibra.

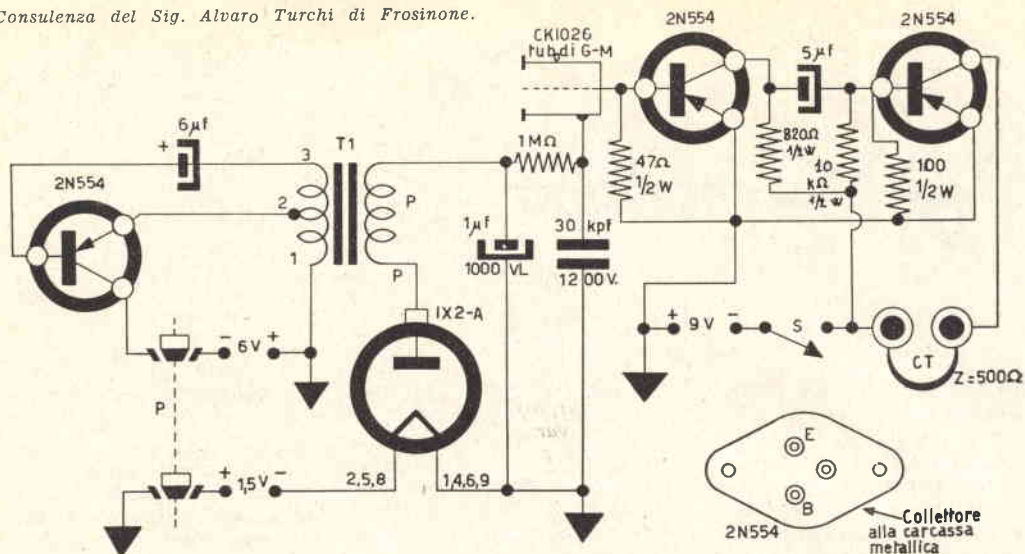
Sig. Emilio Bisiani - Trieste.

Siamo del parere che malgrado tutto Lei non riuscirebbe ad ascoltare il « notturno dall'Italia » perchè detto programma viene trasmesso con piccola potenza, rispetto alla normale radiodiffusione, tant'è vero che da Bologna lo si riceve a stento con ricevitori supereterodina *(senza l'antenna esterna), pertanto a nostro parere Le conviene lasciare il tutto così com'è.*

Se aggiungesse l'OC30 *ecc. ecc., avrebbe una potenza molto superiore ma* non *una maggiore sensibilità.*

Sig. Luciano Silingardi - Reggio Emilia.

Ammesso che tutti i collegamenti siano esatti, siamo del parere che sia saltato il fusibile (schematizzato erroneamente come un circoletto con due puntini neri) : usi un fusibile più « duro ».

Consulenze del Sig. Loris Stracciari di Modena.

Consulenza del Sig. Alvaro Turchi di Frosinone.

Sig. Alvaro Turchi - Frosinone.

Ecco a Lei lo schema richiesto: è tratto da una pubblicazione divulgativa della « Motorola *semi-conductors, Co.*», *ed usa tre transistori tipo* 2N554 *più un tubo Geiger-Muller tipo* CK 1026 *ed una* 1X2 *raddrizzatrice AT.*

L'unico, grande svantaggio del progetto, è l'uso di ben tre pile: una da 6 volts per l'alimentazione del primo 2N554 *che viene usato quale oscillatore per generare l'AT necessaria al tubo; una seconda da 1,5 volt per l'accensione della valvola* 1X2A *che raddrizza l'alta tensione per il tubo, una terza da 9 volts per l'alimentazione dell'amplificatore BF a due transistori.*

Nello schema viene data anche la connessione ai transistori 2N554: *auguri per le ricerche!*

Sig. XX (firma illegibile) - Guastalla.

Il varistore 1T57 *può essere acquistato presso la Ditta M. Marcucci e C. - Via F.lli Bronzetti, 37 - Milano.*

Dott. Giovanni Gatti - Milano.

Riguardo l'amplificatore HI-F1 *a transistori del* N. 2-1959:

1) *La* R3 *è da* 470Ω.
2) *La potenza massima indistoria è di circa* 1,5W.
3) *Provi alla GBC di Bologna, Via Riva Reno,* 62.
4) *Sostituendo l'*OC30 *con un* OC26 , *in questo circuito, avrà ottimi risultati, tra cui un incremento di potenza: ciò è possibile per la straordinaria stabilità del circuito che si presta alle più strane sostituzioni continuando imperterrito a dare ottimi risultati, anche per la possibilità di messa a punto del finale tramite* R9 *che può aggiustare il punto di lavoro per i più disparati transistori.*

Sig. Emilio Liotta (?).

Significato pratico dei seguenti simboli:

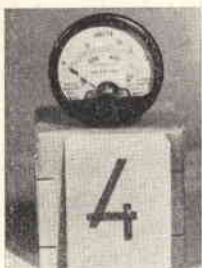
JAF: *negli schemi elettrici indica un'impedenza ad alta frequenza; altri simboli dall'identico significato sono: ZAF, RFC (americano), XRF, ecc. ecc.*

Decibel: *unità di misura del suono, la scala dei decibel ha un andamento logaritmico, per cui* 20 db *(Decibel) sono un suono a stento udibile, mentre* 100 db *danno un fragore assordante.*

Impedenza: *l'impedenza è un avvolgimento che oppone una propria « reattanza » a un segnale, impedendogli di passare.*

HZ: *significa Herz, ed è una unità di misura della frequenza; per esempio: un suono a* 50HZ *è molto basso; uno a 12000 HZ è assai acuto. Inoltre un'onda a* 500.000HZ *è a onde medie, mentre una a* 5.000.000HZ *è a onda corta. Multipli dello* HZ *sono: il KHZ* (1000 HZ), *il MHZ* (1.000.000 di HZ). *Significato identico ha il « ciclo al secondo » c/S, con: suoi multipli Kc* (*chilociclo*) *Mc* (*Megaciclo*).

Sig. Sergio Tedeschi - Torino.

Il direttore dice che non ha affatto l'intenzione di risponderle male sulla rivista, e che attende invece la bottiglia (con l'anice)!

RADIOFORNITURE

Ditta

angelo montagnani

LIVORNO - Via Mentana, 44 - Telefono 27.218
C.C. Postale 22/8238

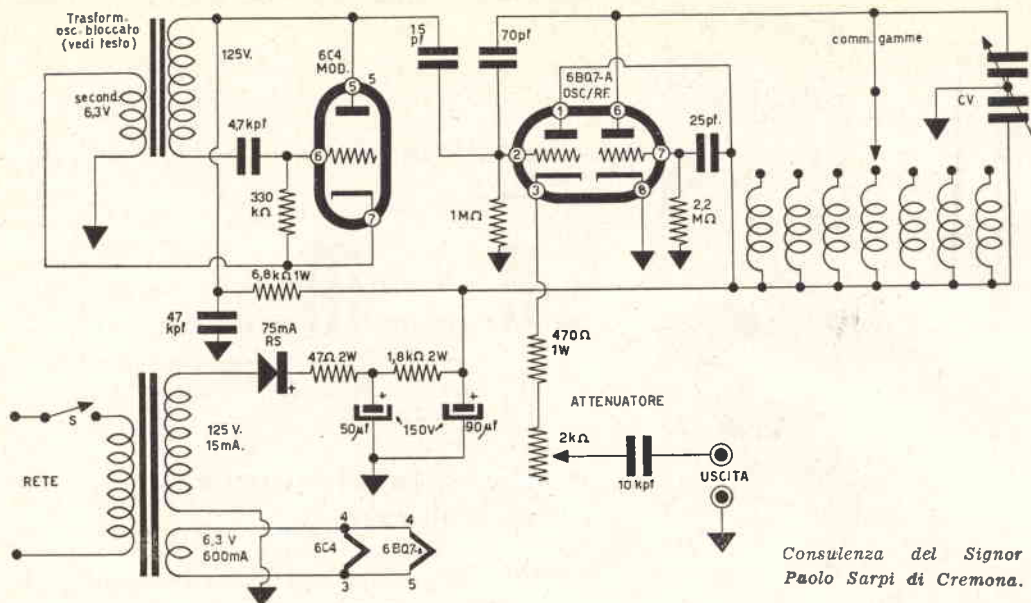
Vendita strumenti di misura

Vendiamo fino ad esaurimento strumenti di misura, come da monografia a fianco ai seguetni prezzi:

N. 1 Microamperometro 500 microampere fondo scala cad. L. 1.500 più 300;
N. 2 Microamperometro 500 microampere fondo scala originalmente smussato alla parte superiore cad. L. 1.300 più 300;
N. 3 Microamperometro 500 microampere fondo scala, con scala graduata 0-10 Volt. cad. L. 1.200 più 300.
N. 4 Microamperometro 500 microampere fondo scala, con scala a doppia graduazione 0-15 Volt 0-600 Volt. caduno L. 1.200 più 300;
N. 5 Milliamperometro 15 milliampere fondo scala, con scala graduata 0-150 ampere cad. L. 1.000 più 300.

CONDIZIONI DI VENDITA

Tutti gli strumenti vengono provati prima della spedizione e vengono imballati in doppia scatola. Pagamento a mezzo anticipato con versamento sul nostro c.c.p. N. 22-8238, oppure con assegni circolari o postali, aggiungendo all'importo dello strumento o degli strumenti L. 300 per le spese postali.
Non si accettano assegni di Conto Corrente.
Si prega inoltre la spettabile Clientela di scrivere ben leggibile il proprio indirizzo.

A RICHIESTA, SI SPEDISCE GRATUITAMENTE IL NOSTRO LISTINO MATERIALE SURPLUS VARIO DISPONIBILE SALVO IL VENDUTO.

Consulenza del Signor Paolo Sarpi di Cremona.

Sig. Paolo Sarpi - Cremona; e molti altri.

Diamo in questa pagina il circuito da Lei richiesto. Vi abbiamo rispettato in pieno quanto da Lei richiesto: si tratta di un oscillatore modulato che copre le frequenze tra 250 KHZ e 150 MHZ. Vengono usate due valvole: una 6C4 che funziona come oscillatrice BF. Per l'innesco delle oscillazioni BF, si usa un trasformatore per campanelli o per l'accensione dei soli filamenti, con il primario (rete) connesso tra placca e griglia, ed il secondario (bassa tensione) usato come «reazione» su catodo. L'oscillatore RF è un doppio triodo 6BQ7-A, al posto della quale nulla vieta di usare una 6BZ7 o una 12AT7.

Le bobine di accordo nel prototipo erano state tolte da un vecchio gruppo RF per ricevitore a 50 gamme d'onda per la copertura di gamma fino a 30 MHZ, mentre per le due gamme più alte si usano due bobinette a poche spire avvolte in aria: 8 spire di filo da 1,2 mm per la gamma da 30 a 80 MHZ, e 4 spire dello stesso filo per la gamma da 80 a 150 MHZ circa.

Ambedue le bobine avevano un diametro interno di 2 cm.

Dott. Piero Mazza - Messina.

Siamo riusciti a procurarle lo schema del Sony tr 84 che pubblichiamo, certi di fare cosa grata anche ad altri lettori.

I tre serrafili servono per l'eventuale connessione del ricevitore ad un amplificatore esterno più potente, oppure per collegare al ricevitore un giradisco con testina magnetica a bassa impedenza.

Infatti «OUT» significa «USCITA» (del ricevitore: quale sintonizzatore); mentre «IN» significa «INGRESSO» (alla bassa frequenza del ricevitore). mentre «GND» significa «GROUND» ovvero «MASSA» (comune sia per l'uscita che per l'ingresso).

Il TR 84 è un modello piuttosto recente della Sony: non certo l'ultimo, dato che ora la detta casa sta sfornando qualcosa come un nuovo modello ogni tre mesi; tra cui: ricevitori HI-FI, ricevitori a tre gamme di onde corte allargate, ricevitori a modulazione di frequenza ecc. ecc.

E' molto facile alimentare il TR84 esternamente: anche senza aggiungere un apposito JACK, si può (per esempio) liberare il JACK siglato J2 allo schema, connettendo fisso il circuito che ad esso fa capo e collegarlo come JACK per alimentazione esterna, in cui il contatto mobile esclude la batteria interna.

Sig. Giuseppe Mandalfero - Milano.

La ringraziamo per l'ottima idea di accoppiare il varistore al trasmettitore conseguendo così la misura della temperatura interna del missile: certo il circuito non è così facile da mettere a punto come, forse, ha pensato Lei; però l'idea rimane più che buona.

SONY CIRCUIT DIAGRAM FOR TR — 84

$C_{1-1,2,3}$	Tuning Capacitor	C_{14}	0.05 μF	C_{27}	10 μF 3 V	R_7	56 KΩ ± 5% 1/8 W	R_{20}	3.3 KΩ ± 5% 1/8 W	X_1	RF 2T7	$L_{6,7}$	Oscillator Coil
$C_{2-1,2,3}$	Trimmer	C_{15}	2 PF	C_{28}	30 μF 3 V	R_8	12 KΩ 〃 〃	R_{21}	470 Ω 〃 〃	X_2	Osc. 2T7	IFT_1	I.F. Trans.
C_3	0.05 μF	C_{16}	180 PF (inside IFT)	C_{29}	100 μF 6 V	R_9	1 KΩ 〃 〃	R_{22}	1 KΩ 〃 〃	X_3	IF 2T7	IFT_2	〃
C_4	10 μF 3 V	C_{17}	0.02 μF	C_{30}	0.05 μF	R_{10} ※	56 KΩ 〃 〃	R_{23}	10 KΩ 〃 〃	X_4	IF 2T7	IFT_3	〃
C_5	0.005 μF	C_{18}	0.02 μF	C_{31}	0.1 μF	R_{11}	12 KΩ 〃 〃	R_{24}	3.3 KΩ 〃 〃	X_5	AF 2T6	T_1	Input Trans. 1.5KΩ : 2KΩ
C_6	2 ~ 20 PF Trimmer	C_{19}	2 PF	C_{32}	100 μF 6 V	R_{12}	470 Ω 〃 〃	R_{25}	330 Ω 〃 〃	X_6	AF 2T6	T_2	Output Trans. 200 Ω : 8 Ω
C_7	0.05 μF	C_{26}	180 PF (inside IFT)			R_{13}	2.2 KΩ 〃 〃	R_{26}	5 Ω 〃 〃	X_7	PA 2T6		
C_8	0.05 μF	C_{21}	0.05 μF	R_1 ※	150 KΩ ± 5% 1/8 W	R_{14}	15 KΩ 〃 〃	R_{27}	220 Ω 〃 〃	X_8	PA 2T6		
C_9	0.02 μF	C_{22}	0.02 μF	R_2	8.2 KΩ 〃 〃	R_{15}	470 Ω 〃 〃	R_{28}	60 Ω 〃 〃	D_1	Mix. 1T2		
C_{10}	0.002 μF	C_{23}	0.02 μF	R_3	560 Ω 〃 〃	R_{16}	470 Ω 〃 〃	R_{29}	2.2 KΩ 〃 〃	D_2	Det. 1T2		
C_{11}	180 PF (inside IFT)	C_{24}	10 μF 3 V	R_4	150 KΩ 〃 〃	R_{17}	3.3 KΩ 〃 〃	R_{30}	5 Ω 〃 〃	D_3	1T5		
C_{12}	0.02 μF	C_{25}	30 μF 3 V	R_5	220 Ω 〃 〃	R_{18}	5 KΩ with Switch	R_{31}	5 Ω 〃 〃	$L_{1,2,3,4}$	Bar Antenna		
C_{13}	10 μF 3 V	C_{26}	0.005 μF	R_6	220 Ω 〃 〃	R_{19}	15 KΩ ± 5% 1/8 W			$L_{5,6}$	RF Trans.		

Note : ※ Adjusting Resistors

SONY CORPORATION

Consulenza del Dott. Avv. Piero Mazza di Messina.

Sig. Luigi Bernardo - Trieste; ed altri lettori.

1) *Tutto il materiale per l'amplificatore ad alta fedeltà apparso sulla consulenza del* N. 4-1960, *compresi trasformatori d'uscita, altoparlanti etc., è disponibile presso la GBC di Bologna, Via Riva Reno* 62, *tel.* 23.66.00.

2) *La risposta in frequenza è compresa tra* 40HZ *e* 20KHZ *il che può essere definito eccezionale trattandosi di un amplificatore a tre valvole, che potrebbero anche essere ridotte a due usando un raddrizzatore al Selenio al posto della raddrizzatrice.*

3) *Il valore del condensatore è pari a* 5000 pF.

4) *Come Lei vede pubblichiamo spesso dei progetti di amplificatori HI-FI: per esempio quello del numero scorso che è un «falso-stereo» assai brillante nelle prestazioni e a basso costo.*

5) *L'idea di usare il « compentroll » è molto buona, però implica diverse modifiche nello schema originale che va tanto bene così com'è: può provare, se crede.*

Sig. Roberto Fava - Pesaro.

Ecco un elenco parziale di ditte che vendono per posta anche piccoli quantitativi di materiale:

4) *M. Marcucci e C. Via F.lli Bronzetti,* 37 *- Milano.*

2) *GBC - Via Petrella* 9 *- Milano.*

3) *Tutte le filiali della GBC di cui potrà trovare l'indirizzo sulla pubblicità della Ns. Rivista.*

5) *Melchioni spa. - Via Friuli* 16/18 *- Milano.*

1) *CIRT, Via* XXVII *aprile* 18 *- Firenze.*

6) *Zaniboni, Via Azzo Gardino* 2 *- Bologna.*

Sig. Giovanni Cusumano - Torino.

L'apparato « Surplus » tipo TS-159/TpX *non è un RADAR, bensì un trasmettitore-calibratore che serviva a provare il RADAR tipo* AN/TPX1.

Siamo riusciti a procurarci lo schema dell'apparecchiatura tramite il nostro corrispondente negli Stati Uniti e lo pubblichiamo nella speranza che possa essere utile anche ad altri lettori.

Sig. Nicola Caputo (?).

E' possibile connettere un giradisco al Sony TR610; *semplicemente, dovrà saldare un terminale della calza schermante della testina del giradisco, al piedino centrale del potenziometro del volume nel ricevitore, mentre il filo schermato interno alla calza schermante andrà connesso a una resistenza da* 150KΩ, *la quale andrà saldata al piedino del potenziometro cui fanno capo anche il diodo e un terminale di* C12 *ed* R5 *(vedi schema pubblicato nel nostro numero* 1-1960).

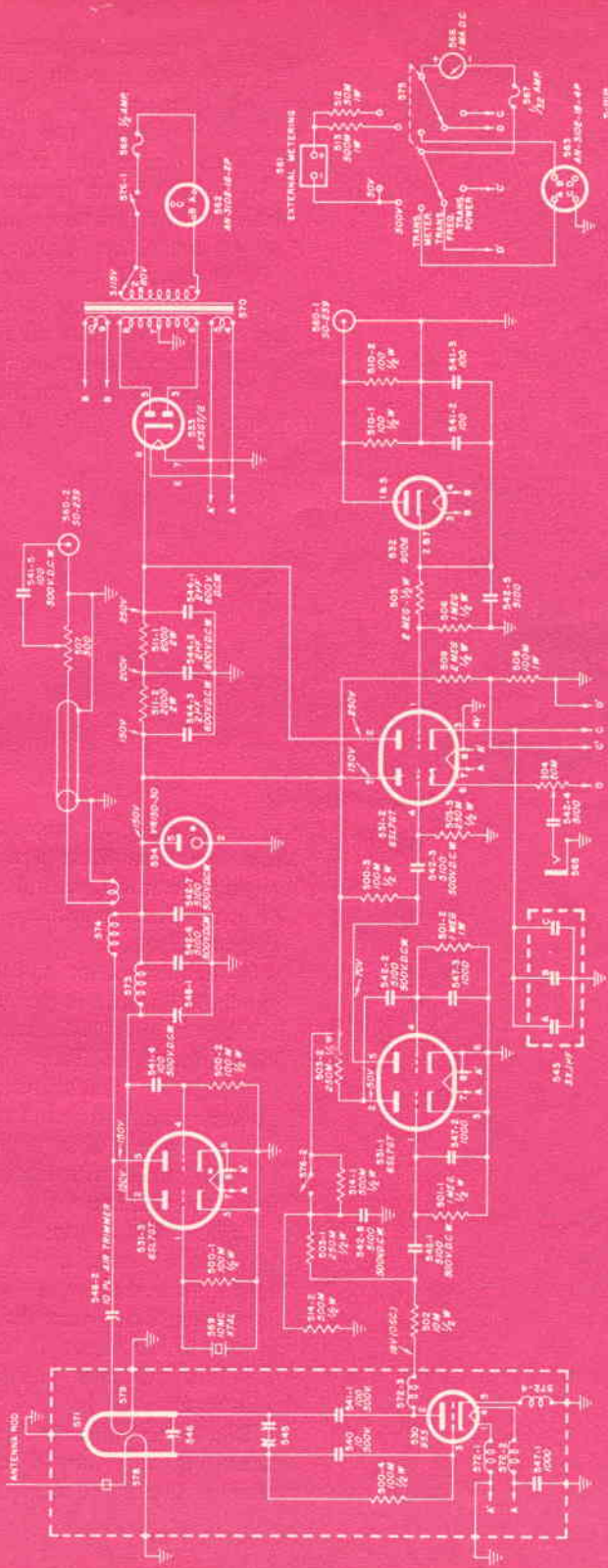
Naturalmente, dovrà sintonizzare il ricevitore in un punto in cui non vi siano stazioni in trasmissione, altrimenti sentirebbe sia il suono del pick-up sia il programma della radiodiffusione! Per il preamplificatore a transistore va molto bene quello del N. 2-1960, *che ha persino i controlli separati degli acuti e dei bassi.*

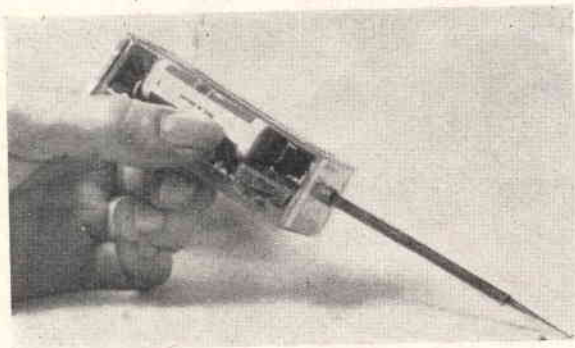
Ai nostri lettori!

"Costruire Diverte„ cura particolarmente la consulenza affidando le varie richieste a tecnici qualificati specialisti dei vari campi.

Pertanto siamo costretti a ricordare ai lettori di inviare le lire 250 in francobolli se si desidera risposta "diretta„ e non sulla rivista, a parziale rimborso delle spese.

Ove la richiesta comporti un intero progetto con schema elettrico la rimessa dovrà essere di L. 1000 in francobolli o comunque.

Ricordiamo ai lettori che il disegno di uno schema elettrico complesso comporta una metà giornata di lavoro per un tecnico e un disegnatore, e pertanto costa alla Rivista oltre 2500 lire.

Consulenza del Sig. Giovanni Cusumano di Torino.

del Signor RAIMONDO BORSETTA
del Servizio Radio - Marelli

Pur senza pretendere che il mio progetto sia un'assoluta novità, penso che possa interessare quella parte dei lettori che si dedicano anche alle radioriparazioni.

Si tratta di un generatore di segnali detto « multivibratore » che usa una coppia di transistori oscillatori.

In sostanza il tutto non è che una specie di amplificatore a due stadi il cui ingresso è collegato all'uscita, sicché innesca, emettendo un segnale.

La duttilità del multivibratore è data proprio dal segnale disponibile. Infatti

in uscita non c'è una tensione audio di una frequenza fissa e determinata, bensì un segnale molto complesso formato dalla nota « fondamentale » e da tutte le sue « armoniche ».

In termini meno sibillini, ciò vuol dire che all'uscita è presente una nota a 1000Hz, una a 2000, una a 4000, una a 8KHz, una a 16KHz e via di seguito fino a frequenze dell'ordine della radiofrequenza, contemporaneamente.

Praticamente il segnale può essere considerato audio, ultrasuoni e radiofrequenza tutto assieme.

Come mai si verifica ciò? Ma è semplice, non essendo presente alcun circuito accordato che « sintonizzerebbe » il segnale esso viene liberamente prodotto con il contenuto di tutte le armoniche fino alle più alte e lontane dalla « fondamentale ».

Dicevamo all'inizio dell'articolo che il multivibratore non è che un amplificatore a due stadi con ingresso collegato

all'uscita: osserviamo ora lo schema e ce ne sincereremo.

I due transistori sono PNP identici del genere più comune: io ho usato due transistori della SFT, però ho provato il generatore anche con altri modelli avendo sempre buoni risultati.

Per certo possono essere impiegati, a coppie, i seguenti: OC70, OC71, OC72; OC44, OC45; 2N104, 2N107, 2N109; OC304; LN1002 (omaggio di «Costruire Diverte»).

Il 1° transistore (in alto a destra) ha la base polarizzata da una resistenza da 220KΩ ed il collettore con un carico di 10KΩ. Il condensatore da 820pF accoppia questo stadio con il successivo che è identico. Al collettore di questo « secondo stadio » un condensatore da 10KpF porta il segnale all'uscita, mentre un condensatore da 820 pF (identico a quello d'accoppiamento) rimanda il segnale al primo stadio per produrre la reazione che dà luogo all'emissione del segnale.

Nello schema elettrico, a destra in alto, vicino all'uscita, si nota la forma d'onda dei segnali prodotti osservata all'oscilloscopio.

I componenti sono quanto mai saliti: le resistenze da mezzo watt o da un quarto di watt, i tre condensatori sono ceramici, dei transistori si è detto.

L'interruttore può essere di qualsiasi tipo, la pila è la classica « 9-volts-tipo-giapponese ».

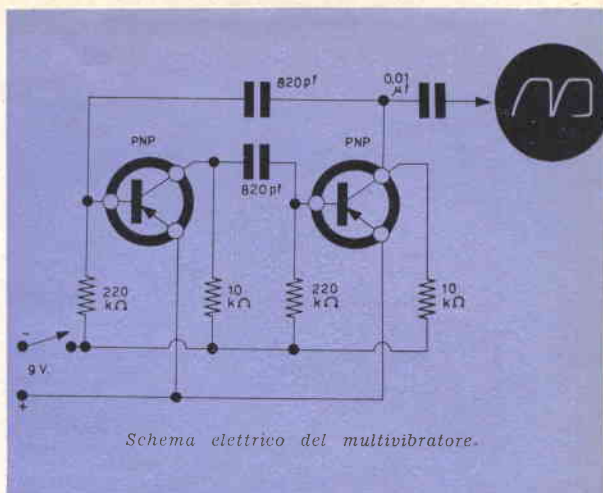
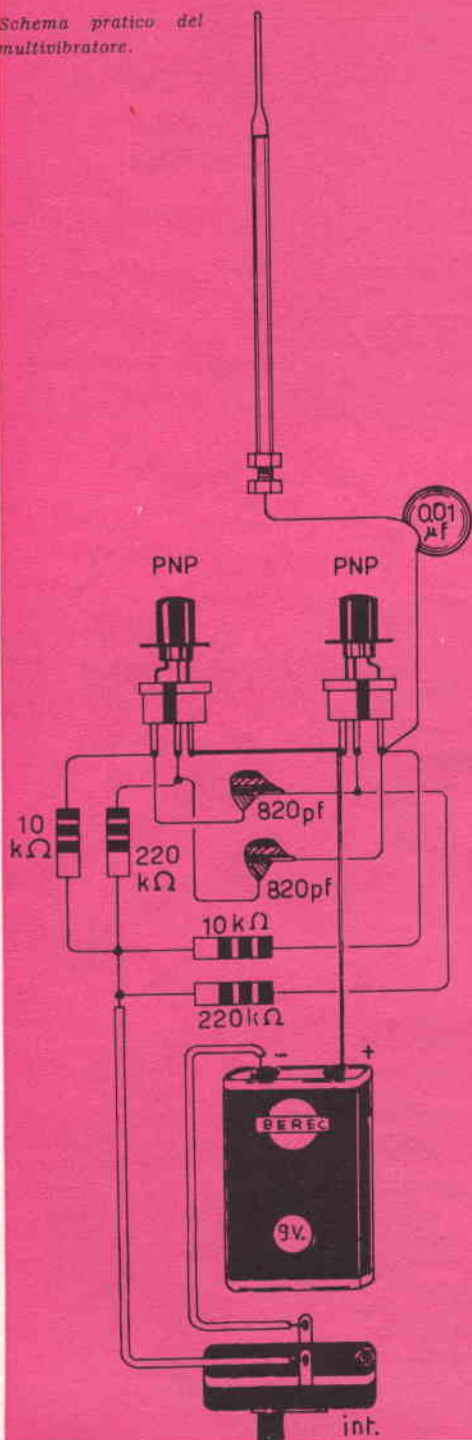
Io ho costruito il generatore montandolo in una scatoletta di plastica ex GBC che in origine conteneva una valvola.

Sul fondo ho montato l'interruttore e sull'altro lato l'uscita, che, per comodità è costituita da uno stilo rigido di ottone.

Le connessioni sono così semplici che questo circuito è molto consigliabile per principianti.

Il montaggio da me adottato, si presta molto bene per l'uso: infatti praticamente tutto il generatore si riduce all'ingombro di un puntale e si presta per essere usato come iniettore di segnale per il collaudo di amplificatori BF, stadi amplificatori di media frequenza, e per la riparazione di ricevitori a transistori.

Schema elettrico del multivibratore.

Lo strumento completo visto dal disotto. Si noti che è la pila ad occupare il pur esiguo spazio, mentre il circuito dei due transistori con relativi piccoli componenti è contenuto (in alto) in uno spazio non superiore a centimetri 2x2.

Schema pratico del multivibratore.

Comunque, nelle prove, ebbi modo di accertare che il segnale arriva così in alto che può essere iniettato anche nel canale audio dei televisori.

Il multivibratore non ha bisogno di nessuna messa a punto: appena acceso e ruotato l'interruttore funzionerà.

Per la prova, basterà porre il puntale a contatto con l'antenna di qualsiasi ricevitore o nella presa « fono » dello stesso: appena il multivibratore sarà posto in azione sentiremo il caratteristico fischio emesso dal nostro elaborato.

Per i meno esperti in elettronica faremo ora qualche esempio di utilizzazione del multivibratore.

Supponiamo di dover riparare un amplificatore BF « muto »: del quale non si sa quale sia lo stadio inefficiente.

La prova verrà condotta così: inietteremo il segnale sulla griglia della valvola finale (o base del transistore finale); il fischio dovrà essere udibile, se pur molto debole.

Ciò indica che lo stadio finale funziona, quindi passeremo alla placca (o collettore) dello stadio precedente; il fischio si deve sentire più o meno come prima; se ciò non accadesse vuol dire che il condensatore di accoppiamento è interrotto (aperto). Se invece il fischio è percettibile si passerà all'ingresso dello stadio pilota; ora il fischio dovrebbe essere udito più forte.

Si procederà così « all'indietro » verso l'entrata dell'amplificatore e si giungerà a uno stadio in cui il fischio viene riprodotto se applicato all'uscita, mentre non lo è se presentato all'ingresso; oppure viene « attenuato » dallo stadio invece che « amplificato ». In queste condizioni il guasto è praticamente trovato; è nello stadio che non amplifica e dipenderà dalla valvola esaurita o dal transistore fuori uso, oppure dalle tensioni di alimentazione inesatte.

Poiché, come si è detto, il multivibratore genera anche radio-frequenza, la prova descritta può essere ripetuta anche per la prova della parte RF e MF di radioricevitori, canali audio TV ecc. ecc.

La direzione di "Costruire Diverte" declina ogni responsabilità per eventuali controversie che sorgessero tra i lettori a seguito degli annunci pubblicitari.

CEDO il seguente materiale: altoparlante ROLA (inglese) tipo speciale per alta fedeltà a cono morbido (toni bassi) diametro 32 cm., potenza max. W 8, pagato L. 12.000 un mese fa (listino L. 19.000).

Altro altoparlante ROLA ellitico cm. 26 x 16, serie HI-FI. Inoltre: Tweetr (altop. per acuti) originale GRAETZ a cono, più le seguenti valvole: 5Y3GT, EL84, 6A8GT, EL84, UF41, EL34, ECC82/12AX7, DL 92, ECH81, 12AX7 ECF80, ECF80, nuove in scatole sigillate.

Inoltre: 6X5GT, 35C5, 6 AU8, 20T, PCF80, PCC83, 7Y4, 6X8, 6T8, 12BY7, 12AT7, 6BE6, 3S4, DF91, 6BE6, 5U44, 6AL5, PL81, 6X8, 6X8, 6U8, 6X8, 6AC7, 6X4, 5Y3GT, ECC82, 5744, 1AG4, 6SN7, WGTA, 6L6G, 6F6G, 6L6W GB, 6L6GA, 5U4GB, tutte garantite, ma senza scatola originale. Inoltre Tweeter tedesco « Lorenz » elettrostatico più 4 variabili ad aria ducati miniatura più altoparlante Lorenz 25Ω di impedenza più trasformatore per amplificatore: 270 + 270 V 100 mA, 6,3V, 5V potenza 120 watts, nuovo ancora imballato più transistori 2 OC44, 2 OC45, 2 GT 222, OC170, 3 OC72, 4 2N439, 2 2N440, transistori NPN originali Sony: 2T65, 3 2T73, 2 2T76 più OC30 più 2N307.

Inoltre i seguenti materiali per transistori: 4 trasformatori di uscita push-pull, 2 di ingresso, 2 intertransistoriali più 2 trasformatori di uscita Sony, serie di 3 medie frequenze Sony, 16 microtenziometri con e senza interruttore, 4 bacchette di Ferrite già avvolte con presa cm. 12 x 1, 2 ferriti piatte avvolte Sony, 3 bobine oscillatrici Sony, circa 80 resistenze da 1/16 di watt tipo per occhiali acustici, valori assortiti, 4 condensatori variabili giapponesi, 14 diodi americani, Philips, giapponesi; 2 altoparlanti BETAX3 (Japan), 9 medie frequenze varie assortite, americane e giapponesi.

Inoltre: vari relais microminiatura americani, bulbi al NEON, trasformatori americani vari, 200 condensatori nuovi nelle buste originali (pagati L. 8900 come da fattura) e in vari valori.

Più microfono Geloso con impugnatura in gomma, completo, nuovo inscatolato; 3 coppie di medie frequenze piatte miniatura Philips; gruppo cambio d'onda a 4 gamme Geloso nuovo inscatolato; confezione 3 medie frequenze più bobina d'ingresso e bobina oscillatrice per transistori il tutto GBC nuova sigillata; 3 trasformatori d'uscita Marcucci e GBC per valvola 6V6 ed altri 4 per UL84 marca TELI, nuovi inscatolati.

Tutto questo materiale verrà venduto in blocco al migliore offerente o ceduto in cambio di qualsiasi oggetto interessante NON RADIO o ELETTRONICO, per esempio: macchina per scrivere recente o di marca o calcolatrice, come sopra; oppure cinepresa, purché ottima; o macchina fotografica di classe; ecc. ecc. Si accettano anche scambi parziali con oggetti interessanti: binocolo prismatico anche giapponese, corso di inglese BBC **per esperti**, e qualsiasi altro oggetto: indirizzare a: **Franco Ferretti, tecnico di « Costruire Diverte »**; presso la redazione, in via Belle Arti 40 - Bologna.

CEDO materiale e riviste radio. Scrivere a **Aldo Pizzichini, Acquaviva di Montepulciano (Siena).**

CEDO portatile a quattro valvole, funzionamento sia in CA che in cc, completo di batterie a borsa: dimensioni cm. 21 x 13 x 6 a lire 14.000, marca Irradio. Inoltre giradischi Philips tipo AG2140-95 a tre velocità per L. 8.000.

Scrivere a **Andrea Tribano, viale Vochieri, 3 - Vignole Barbera (Alessandria).**

CEDO al miglior offerente il seguente materiale « Geloso »: registratore mod. 255-S (nuovo); altoparlante Madi 320-10-15 Watt, b. m. 5Ω Variabile doppio n. 783; traf. alim. potenza 100 mA.; trasformatore uscita da 8 watt per valvole 6V6; trasf. uscita 12 Watt per 6V6; trasf. uscita 2 Watt per p.p. 6V6; impedenze filtro tipo Z302R e Z307R.

Altro materiale vario: amplificatore della NOVA « Victor » 8-10 Watt uscita, completo di altoparlante (usato); Elevatore tensione « Larir » da 250 Watt a 5 posizioni da 160-220 Volt; Gruppo A.F. « Larir » per onde M.C.F.; condensatore variabile « Spring » cap. 2 x 465; condensatore variabile « Ducati » EC3423-10 per transistor; medie frequenze « Philips » micron piatte tipo AP 1001-70; trasf. uscita imp. 7000 e 3000 ohm.

Valvole: UCH41, UAF42, UF41, UL41, UY41, EF41, EBC41, EL41, AZ41, 6SK7G, 6SQ7G, 6Q7G, 12SL7GT, 6L-7GT, 12Q7GT, 12TE8GT, 6N-KGT, 6Y5GT, 6TE8GT 6Y7-GT, 12A8GT, 6SA7GT, 6K7-GT, 6A8GT, 6C5G, 6SA-7G-d, 6L7G, 6P7G, 6BN8G, 6PZ8G, 6L6G, 5X4G, WE18, WE38, WE33, EF9, EK2, ECH 3, EBC3, EL3, EL6, EF6, EB-CF2, EM4, ECH4, AL4, EBL1 78, 42. Per informazioni scrivere a **Tommaso Zappatore, Via S. Francesco d'Assisi - 4-3 - Savona.**

CEDEREI oscilloscopio semiprofessionale della « Radio Elettra » nuovo e tarato dalla stessa scuola. Diametro tubo 3 pollici con controlli. Amp. Vert. Amp. Orizz. Siner. Bare dei tempi. Sconsione. Moltiplicatore. Calibratore. Sens. Vert. Sens. Oriz. Luminosità e Fuoco. In cambio registratore efficiente e funzionante. Pari valore. Scrivere a: **Walter Paganelli, Corso Bramante, 76 - Torino.**

CAMBIO nuovissima scatola di montaggio per la costruzione di una coppia di radiotelefoni tipo « Handie-Talkie » con ricevitore giapponese 6-7 transistori (possibilmente Sony). Indirizzare a: **Sig. Riccardo Fiorista - Corso Italia, 25 - Catania 61.**

CAMBIO ricevitore « Explorer » a due valvole 12 AT7 e 6AF4, onde corte e cortissime (21-270 MHz) montato, con materiale aeromodellistico o transistori.

Inoltre cambio milliamepe-rometro originale inglese « ELLIOT » (valvole L. 4.500) completo di shunt per 500 mA fondo scala (senza shunt 20-30 Am), voltmetro a sveglia 15V (10 mA fondo scala, 100Ω di resistenza interna), voltmetro 8V marca « Cinemeccanica »: con transistors o altro materiale radio di mio gradimento.

Scrivere a: **Tito Agostinelli, via Zara, 2 - Lido di Venezia.**

CAMBIO DK91, ECH4, 6N7 medie frequenze e condensatori, resistenze varie, mobiletto radio junior (Allocchio-Bacchini) con: motorino monofase ca 220 volts della potenza da 1/6 a ½ HP. Scrivere a: **Sig. Giorgio Alderani, piazza 25 aprile, 3-Seregno.**

CAMBIO radio Philips, 5 valvole mobiletto in plastica, 3 gamme d'onda. Amplificatore a 4 valvole, 5 watt, completo di microfono a cristallo e di altoparlante Ducati. 4 transistori OC170 e 2N247. Corso completo di lingua inglese marca Linguaphone. Treno elettrico marca Rivarissi. Motori a scoppio per aeromodelli: 620 lappato e Taifun Hobby (1cc) Tubo per contatore Geiger nuovo, tutto questo cambio con: ricevitori radio a transistori, transistori e materiali per detti.

Rivolgersi a: **Enrico Tedeschi, viale Bruno Buozzi, 19 - Roma.**

CAMBIO con tester, sensibilità almeno 10.000 ohm per Volt, il seguente materiale: G29 usato 0,8 cc., G30 nuovissimo seppure rodato da 2,5 cc. B38 garantito nuovo e in grado di fornire la sua massima potenza; inoltre 3 medie frequenze Marcucci più bobina oscillatrice per transistori.

Indirizzare offerte a: **Astolfo Astolfi, via Centotrecento, 22 - Bologna.**

VENDESI Ricetrasmettitore 38MK2, portatile, 5 valvole, funzionante L. 9.000.

Ricevitore 6-9MCS a 6 valvole, funzionante completo di alimentatore L. 10.000.

Ricevitore R 109, completo di alimentatore, funzionante L. 15.000.

Per offerte scrivere a: **Domenico Formenton, via dei Coronari, 86 - Roma.**

VENDO scatole di montaggio per la costruzione del ricevitore portatile tascabile a tre transistori descritto sul numero 4-59 di « Costruire Diverte ». Ogni scatola di montaggio è completa in ogni minimo particolare, compresi i transistori e la batteria, ed è corredata da ampi e chiari schemi costruttivi per facilitare il cablaggio. Assoluta garanzia. Ogni scatola è venduta al prezzo di lire 10.000 più spese postali. Inviare vaglia a: **Ermanno Larnè, viale Cembrano 19.a-12 - Genova.** Per eventuali informazioni allegare il francobollo per la risposta.

VENDO ricevitore giapponese Sony a 6 transistori più

diodo a lire 16.000 (listino L. 32.000) scrivere a: **Paolo Gianvenuti, via delle Fornaci, 38 - Roma.**

VENDO al migliore offerente un corso radio a modulazioni di frequenza, composto di 5 gruppi di lezioni, un apparecchio radio a 7 valvole, comando a tastiera per OC-OM-FM fono. Un provavalvole, capacimetro, ponte di misura, un tester. Più il materiale per la costruzione di un oscillatore modulato FM-TV. Scrivere al sig. **Angelo Jacca, Masseria Palazzi - S. Giorgio Jonico (Taranto).**

OCCASIONISSIMA: vendo elegante radioricevitore portatile di marca a 7 più 2 transistori, completo di borsa a L. 19.000; rasoio Sumbeam mai usato a lire 12.000.

Scrivere a: **Giorgio Cecchetti, via IX Febbraio, 2 - Cesena (Forlì).**

OCCASIONISSIMA: vendo radio-telefoni americani, 2 valvole doppie 3A5, completo di cornetto telefonico, batterie (67, 5V e 1,5V), antenna a stilo. Funziona anche con alimentatore fino a 16 volts.

Portata, in perfette condizioni climatiche Km. 5. Prezzo: L. 8.000, o cambio con piccola radio portatile a transistors con uscita in altoparlante. Inviare offerta a: **Gianfranco Leganti, via Flavio Stilicone, 148 - Roma.**

Vendo per sole L. 6000 (non comprese le spese postali) Corso Rario Elettra a modulazione di ampiezza e frequenza, escluso il materiale, ma completo di tutte le 52 lezioni, 10 delle quali trattano i transistori.

Scrivere a: Walter Negrisolo - Rosellana di Batignano (Grosseto).

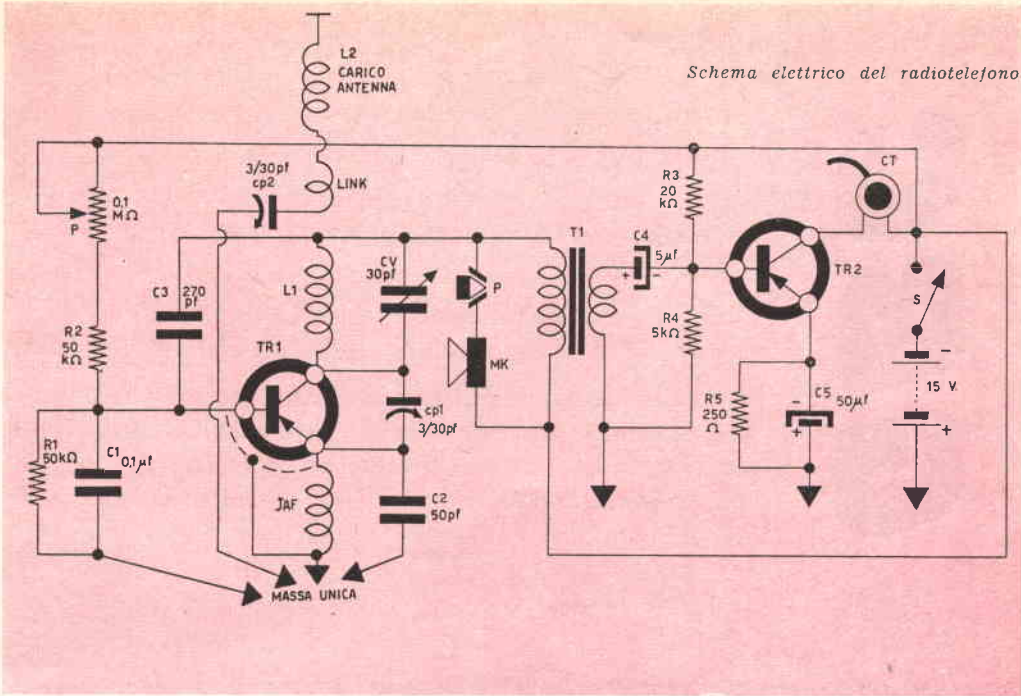
radiotelefono a 2 transistori

di Zelindo Gandini

Tante furono le richieste di microscopici radio-telefoni a transistori, che il ns/ laboratorio con i suoi collaboratori si impegnarono insieme nel progetto e nell'esperimentazione pratica di complessi del genere: tra i tanti circuiti provati ne abbiamo scelto tre che sono particolarmente « buoni »: il primo della serie, e il più semplice è questo, realizzato dal nostro collaboratore Zelindo Gandini, che i lettori ricorderanno per famoso « Televisore portatile da 5 pollici » che apparve sul nostro numero 2-1959.

Questo radiotelefono usa solamente due transistori e altre poche parti, non ha il controllo a quarzo, né altre costose parti: per cui risulterà realizzabile dalla maggioranza dei lettori.

Inoltre non ci sono componenti difficilmente reperibili, né il montaggio è molto complicato.

Schema elettrico del radiotelefono.

Per contro sarà bene dire subito che questo radio-telefono-quasi-giocattolo, in normali condizioni ambientali e di propagazione non ha che una portata di poche centinaia di metri, quindi potrà servire solo per collegamenti semi-locali quali l'installazione di antenne TV, oppure del genere dei colloqui tra la spiaggia ed un « moscone » al largo, e simili.

Inoltre, sarà bene premettere che la realizzazione del micro-radiotelefono deve essere affrontata da chi abbia un po' di esperienza nei radio montaggi, perché è ovvio che si voglia ottenere la massima piccolezza e per lavorare « in piccolo » con i transistori e sulle onde corte... e addirittura con un radiotelefono poi bisogna davvero sapere il fatto proprio.

Comunque esaminiamo lo schema elettrico assieme, del montaggio parleremo poi.

Il mio principale obbiettivo, in sede di progetto, era di non effettuare commutazioni in radio-frequenza (per esempio, l'antenna) allo scopo di non avere perdite, dato che la piccolissima potenza in gioco sarebbe stata facilmente dispersa.

Pertanto ho impostato così la realizzazione: il transistore TR1 lavora in un circuito che non varia, sia in ricezione, sia in trasmissione.

Ciò è reso possibile dal circuito stesso: infatti il transistore (un OC170) oscilla

Avete letto a pagina 4 - 5 ?

Radiotelefono nel suo contenitore (porta sapone in plastica).

Il radiotelefono durante l'uso: non vi viene voglia di costruirvene un esemplare per dare conferma della chiamata e rispondere?

sempre, sia in trasmissione che in ricezione con la differenza che in trasmissione viene modulato dal microfono a carbone in serie al suo collettore, mentre in ricezione lavora da super-reattivo al punto critico, rivelando i segnali in arrivo che vengono trasmessi allo stadio amplificatore BF (TR2).

E' molto facile portare al punto critico l'OC170: basta regolare accuratamente la polarizzazione della base, usando il tutto « in ricezione » cioè con il microfono non connesso; appena prima che il soffio zittisca bruscamente per trasformarsi in un fischio, si è nel punto in cui il transistore se non modulato rivela i segnali e se modulato li trasmette. Questa regolazione viene effettuata usando « P », che per l'appunto risulta in serie alla base dell'OC170.

Spiegato così come funziona il nostro complessino, passiamo subito a delle note pratiche e costruttive.

Per prima cosa esaminiamo le varie parti.

Le resistenze possono essere tutte di ¼ di watt, infatti nessuna sopporta una corrente da giustificare un wattaggio anche di poco superiore.

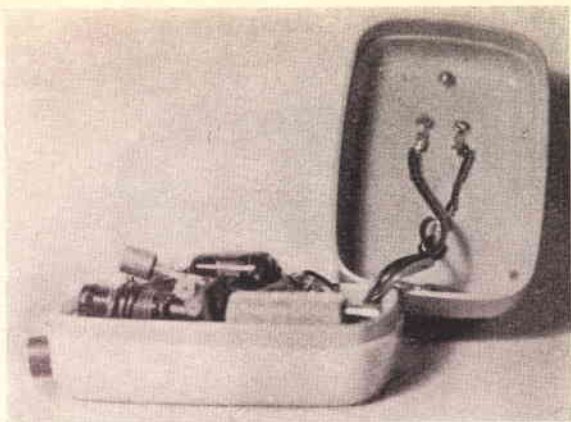
I condensatori C2 e C3 sarà bene che siano ceramici a tubetto, mentre C1 potrà essere a carta o anche il tipo « ultrapiatto » giapponese ove sia disponibile.

Il potenziometro P di cui si è detto sarà il tipo per radio a transistori con interruttore coassiale (S).

L'impedenza JAF avrà un valore (non molto critico) di 2,5mA (Geloso).

Il transistore TR1, come ho detto, sarà un OC170, però potrebbe andare molto bene anche il 2N247 della RCA, senonché quest'ultimo è più costoso circa 3.500 lire).

Chi potesse disporre di un 2N384, sempre della RCA, lo userà senz'altro al posto dell'OC170 in quanto avrà migliori risultati: però costa oltre 6.000 lire per cui lo userà solo chi ne disponga di già senza acquistarlo apposta, perché anche l'OC170 che costa meno di 2.000 lire dà buoni risultati in questo circuito.

Radiotelefono aperto per illustrare le connessioni alla cuffia e al microfono.

La bobina L1 è avvolta su di un supporto tolto da un vecchio gruppo RF per ricevitore a 5 valvole, della Geloso.

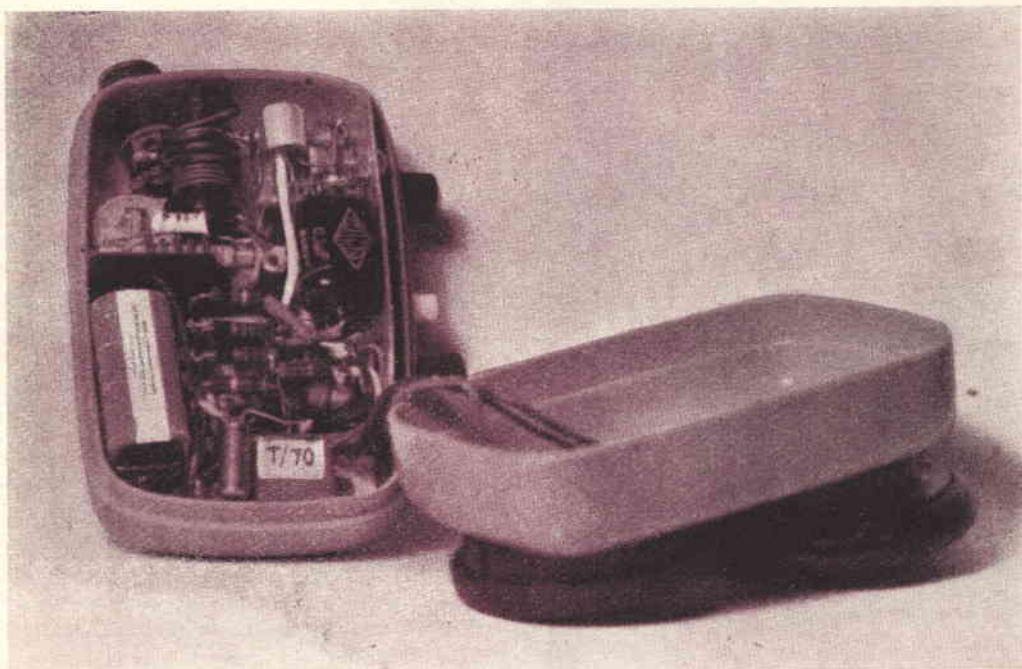
L'avvolgimento è composto da 13 spire di filo da 0,65 mm.

Sulla bobina (L) è avvolto il « link » che accoppia la bobina all'antenna; detto link non è che un'avvolgimento di 3 sole spire eseguito con filo per collegamenti rigido isolato in vipla.

Cp1 e Cp2 sono due compensatori da 3/30pF: essi possono essere sia a dielettrico solido (ceramici) che ad aria.

Cp1 serve per mettere a punto lo stadio, mentre Cp2 regola l'accordo dell'antenna.

Il pulsante P, che se pressato connette in circuito il microfono, passando in tra-

Radiotelefono aperto.

smissione il complessino, non è che un volgarissimo pulsante per campanello elettrico da abitazione.

T1 è l'arcinoto e reperibilissimo microtrasformatore T70 della Photovox, che può essere sostituito da tutti i vari equivalenti delle Ardente, Fortiphone, Marcucci, Gian Bruto Castelfranchi, Argonne, ecc. ecc.

Il microfono è una capsula a carbone recuperata da un vecchio telefono comprato al mercato, la resistenza media della capsula deve comunque essere attorno ai 500Ω.

Passiamo al secondo stadio.

I condensatori C4 e C5 sono micro-elettrolitici a 15 volts di lavoro (Plessey o Ducati).

Il transistore TR2 che lavora come amplificatore BF in ricezione è un OC72 però può essere usato un 2N109 o un GT 109 con gli stessi risultati.

Un altro transistore che si presta molto bene a sostituire l'OC72 è il modello LN109 che « Costruire Diverte » regala a chi si abbona.

La cuffia CT è un solo padiglione da 500Ω di impedenza ricavato da una cuffia da 1000Ω.

La pila è da 15 volts; io ho usato la Berec B121.

Ho dimenticato il variabile: esso è un compensatore con alberino lungo « surplus » ricavato da un vecchio « Command set receiver ». Il valore è di 30pF e qualsiasi « pari caratteristiche » di serie può essere usato.

Un discorso particolare merita l'antenna: essa deve potersi caricare bene funzionando a circa 28MHz, gamma di lavoro del radiotelefono. Ventotto MHz sono circa 10 metri, per cui l'antenna a stilo classica, a « mezza onda » sarebbe stata lunga ben 5 metri! Anche se si fosse usata l'antenna a « Quarto d'onda », essa sarebbe pur sempre stata lunga due metri e mezzo. Queste antenne erano sproporzionate alla mole del complesso e oltre essere scomode avrebbero creato dei problemi meccanici; pertanto ho messo in azione un'antenna « caricata » cioè un particolare tipo di antenna con una bobina al centro, che permette un ottimo rendimento anche con una lunghezza minima.

L'antenna è così composta: essa ha due spezzoni lunghi ciascuno 45 cm. Tra i due c'è una bobina (L2) avvolta su un cilindretto di polistirolo dal diametro di centimetri 1,5.

La bobina L2 è composta da 32 spire di filo da 0,65 mm.

I due spezzoni sono incastrati nel polistirolo in modo da costituire un tutto meccanicamente rigido e robusto.

Passiamo ora alla costruzione ed al cablaggio.

Tutto il radiotelefono è montato su un telaio in alluminio, sagomato a « L » e tagliato in modo da poter entrare nel porta-sapone che funge da involucro.

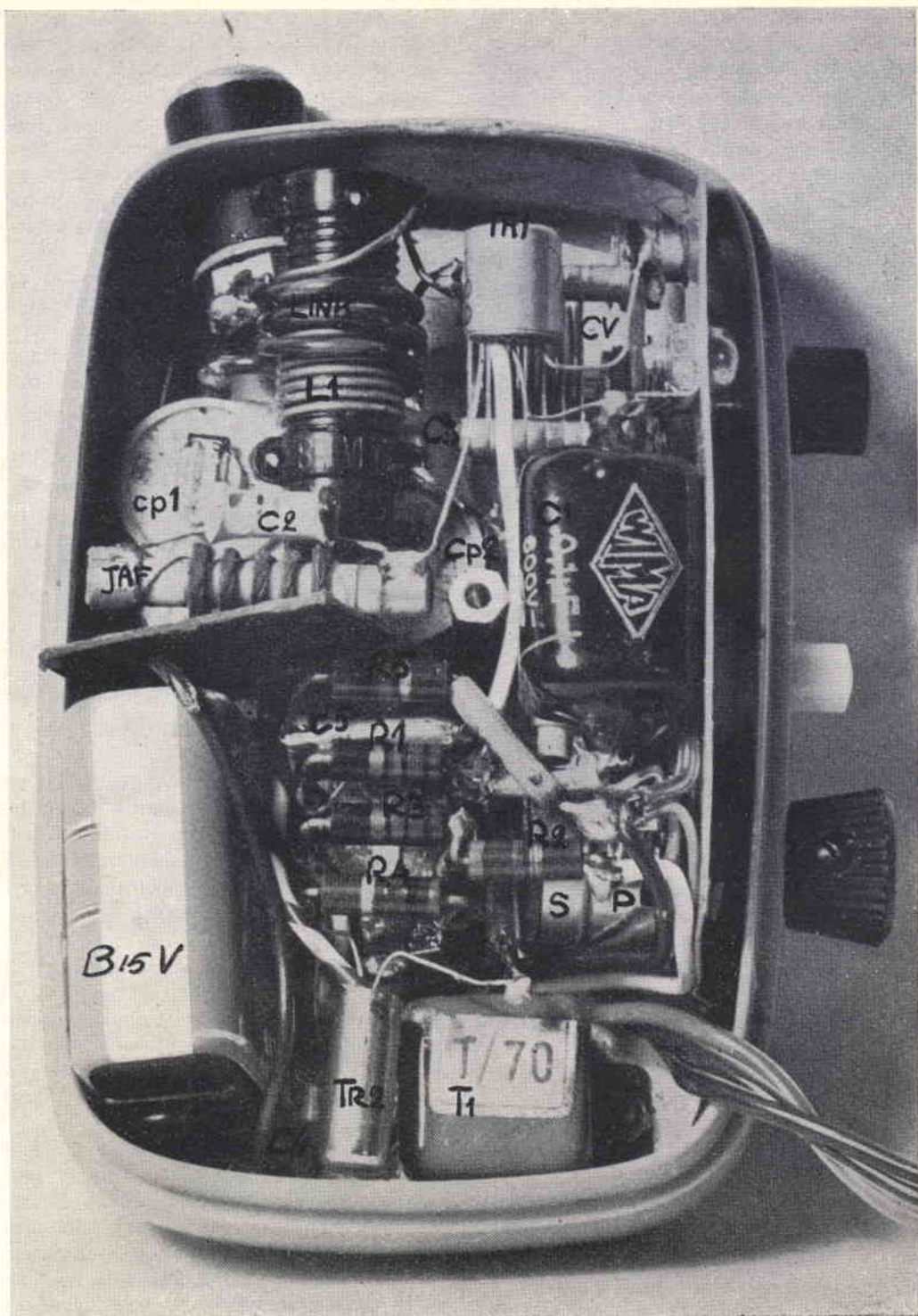
Sul lato « montante » del telaino verranno montati: il variabile, il pulsante, il potenziometro.

Sul « piano » invece verranno fissati il trasformatore T1, la pila, CP1 e CP2.

Inoltre, per rendere più robusto meccanicamente il cablaggio, ed anche per facilitarlo, si provvederà una borsettina a 10 contatti su cui si salderanno le 5 resistenze necessarie.

Alle fotografie che illustrano il testo appare la mia realizzazione; voglio precisare che essa non è la prima tentata, bensì il risultato di molti tentativi, per cui consiglio vivamente di fare qualcosa di molto simile, se possibile identico.

In particolare dovremo raggruppare i due compensatori, il variabile, la bobina,

Cablaggio del radiotelefono: sulla fotografia sono stati marcati i simboli dei componenti con riferimento allo schema elettrico.

l'OC170, e l'uscita-entrata da e per l'antenna: ciò allo scopo di fare collegamenti cortissimi e diretti.

La norma *essenziale* sarà comunque fare le connessioni RIGIDE e le saldature *perfette*. Infatti durante l'uso il radiotelefono sarà sottoposto a colpi e sobbalzi, quindi guai se vi fossero falsi contatti!

Comunque passiamo alla messa a punto e collaudo del complesso.

Presupponendo di avere i due complessi pronti, si prenderà il primo e lo si lascerà in ricezione.

Si porterà a metà corsa il potenziometro e si regolerà Cp1 finché in cuffia si oda un soffio fondo e continuo.

Ora si ruoterà il variabile e non si dovrà udire alcun fischio, altrimenti cp1 deve essere nuovamente regolato.

Se fin qua tutto è stato fatto con successo, si proverà a ruotare il potenziometro fino a fine corsa.

Dall'auricolare dovrà scaturire un acuto fischio. Ora si tornerà « indietro » ruotando il potenziometro stabilendo il punto tra il « soffio » e il « fischio ».

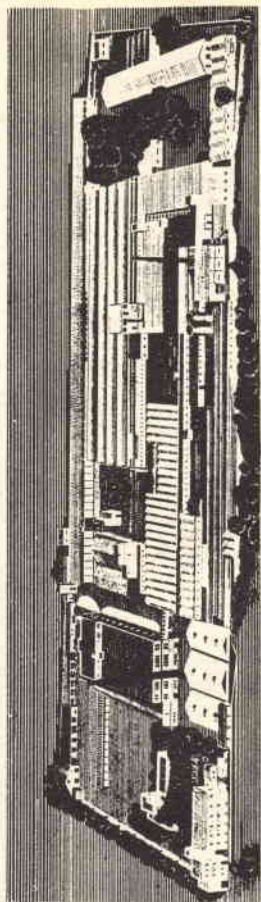
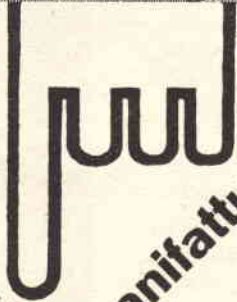
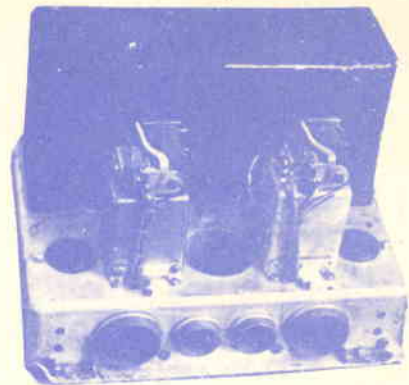
In questo punto si lascerà il potenziometro e si premerà il pulsante ponendo il radiotelefono in trasmissione.

Se l'altro complesso è allineato in ricezione lo si porterà a una certa distanza e si regolerà cp2, sempre parlando nel microfono fino che l'antenna darà i migliori risultati anche in trasmissione, cioè finché il corrispondente segnalerà il massimo segnale in arrivo.

La stessa operazione per la trasmissione si farà anche con l'altro apparecchio e i due complessini saranno pronti.

Effettuato l'accordo tra i due ruotando i variabili proveremo i primi collegamenti: può capitare che l'accordo debba essere aggiustato più volte durante le varie risposte per ottenere i migliori risultati.

Questo radiotelefono è stato provato in diverse condizioni sui colli di Bologna ed in centro: all'aperto la portata è circa duplicata, però anche tra i fabbricati si hanno buoni risultati su distanze di 200-300-500 metri a seconda delle difficoltà ambientali.

L'uso ideale del ricetrasmettitore è all'aperto. In queste condizioni possono essere raggiunti risultati insperati.

il modernissimo stabilimento di Gattinara
(Vercelli) fra i più attrezzati del mondo per
la produzione di apparecchi di porcellana
(vitreous-china) per bagno e lavelli di Fire-clay
per cucine.
...oltre 50 anni di qualità...
milano - via visconti di modrone 15
manifattura ceramica pozzi
soltanto questo è il vero marchio,
originale e depositato che protegge e
garantisce l'alta qualità e l'inimitabile
linea dei prodotti igienico sanitari
della MANIFATTURA CERAMICA POZZI.
il primato assoluto da essi raggiunto
deriva dalla indiscussa, incontrastata
e definitiva loro superiorità

Il modulatore originale, completo e in ottimo stato, è reperibile presso di noi a ottimo prezzo.

L. 3.000

Qualsiasi dato tecnico per modifiche o trasformazioni verrà inviato a richiesta ai sigg. clienti.

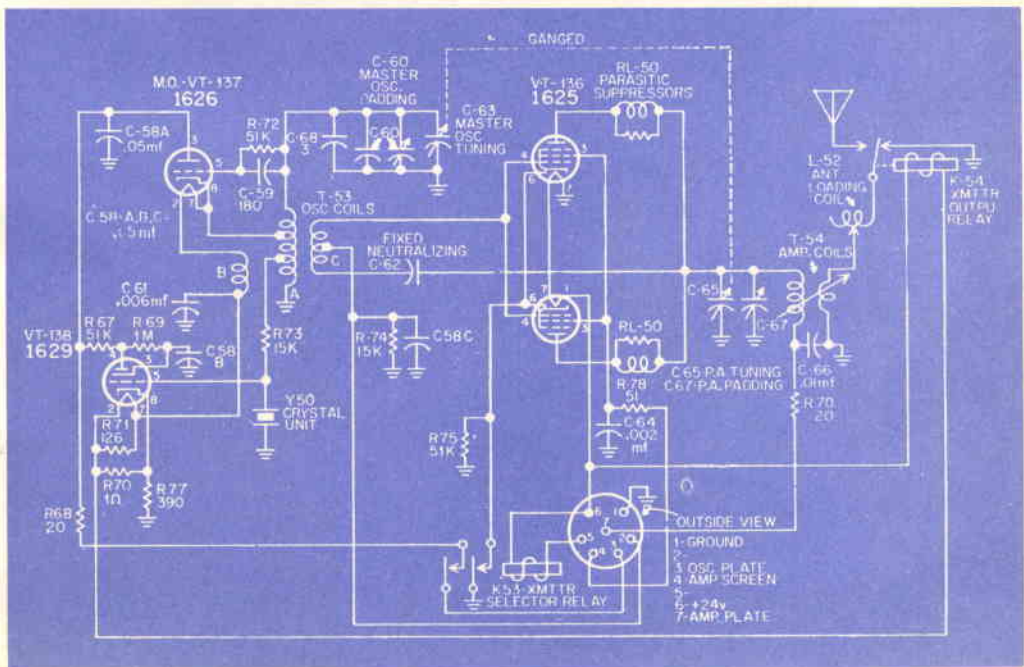
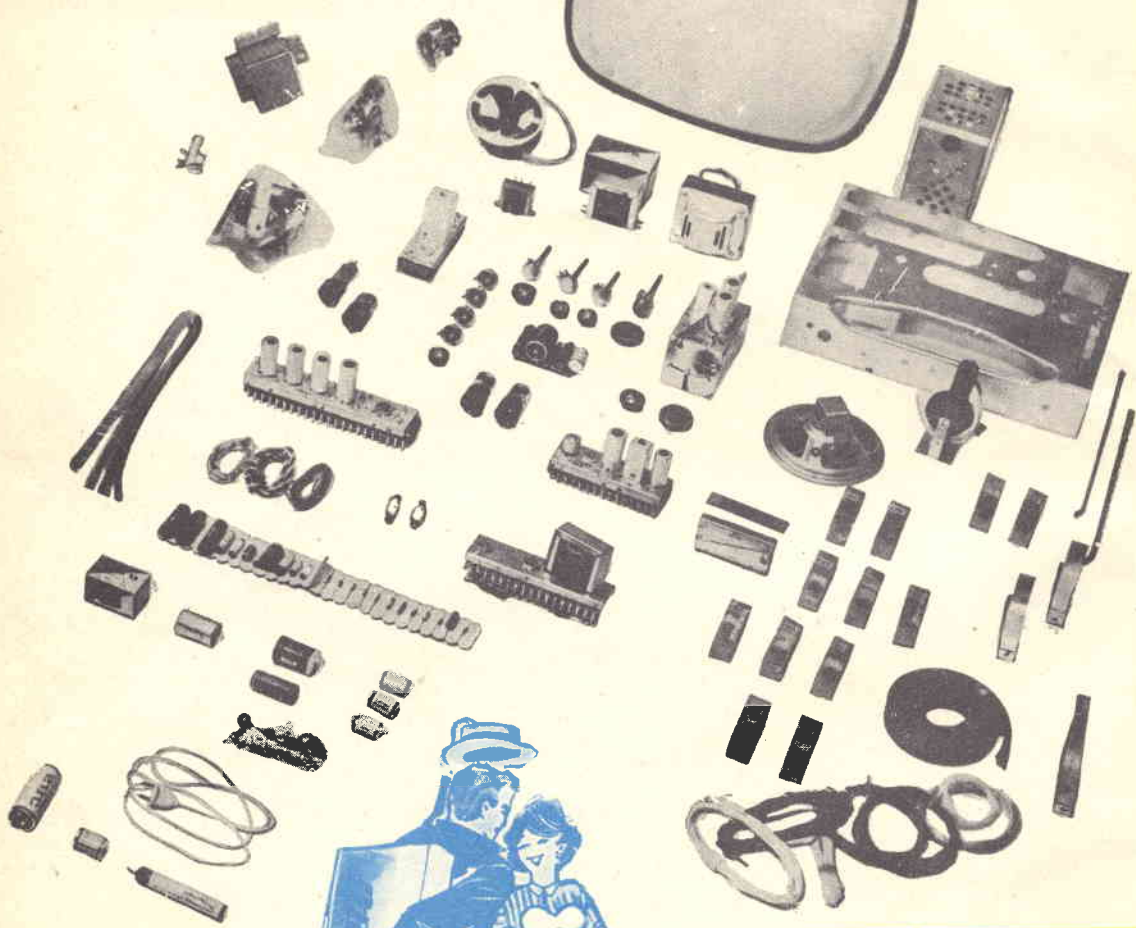
Prezzi degli accessori:

Valvole tipo 1626, nuove imballate	**L. 1000 cad.**
Valvole tipo 1629, nuove imballate	**L. 1100 cad.**
Valvole tipo 1625, garantite nuove	**L. 1500 cad.**
Valvole tipo 1625, garantite nuove	**L. 750 cad.**

Quarzi marker nel vuoto, per BC459	**L. 2500 cad.**
Relay di ricambio, nuovi .	**L. 600 cad.**

Parti di ricambio: tutte disponibili a prezzi bassissimi.

Prezzo della stazione:

senza valvole, senza quarzo, garantita funzionante e revisionata prima della spedizione . . . . **L. 5900!**

TELEVISORE A 110°
SM/1800
G.B.C
MILANO
VIA PETRELLA, 6
TEL. 211.051 (5 linee)
Gratis
inviamo a richiesta
l'opuscolo illustrativo
contenente
gli schemi e le norme
di montaggio
del TV/1800,
nonchè le istruzioni
per l'allineamento